

Beyträge
zur
vergleichenden Anatomie

von
J. F. Meckel

Professor der Anatomie, Zoologie und Physiologie zu Halle,
mehrerer gelehrter Gesellschaften Mitglieder.

Zweiter Band, Zweites Heft.

Leipzig 1812.
Bey Carl Heinrich Reclam.

Druck

1842

vergleichenden Anatomie

von

J. E. Meckel

Professor der Anatomie, Zoologie und Physiologie in Bonn
an der kaiserlichen Universität Bonn

Verlag von Neumann, Neudamm

Preis 1 Thaler 10 Schillinge

I.

Ueber die Aehnlichkeit zwischen den Genitalien und dem Darmcanale, von D. A. Meckel.

Die Aehnlichkeit zwischen den Genitalien und dem Darmcanale, welche in Rücksicht des Baues und der Funktionen gleich sichtbar ist, verbirgt sich beim erwachsenen Menschen unter einer so grossen Menge eigenthümlicher Formen, daß sie das ungeübte Auge nur mit Mühe und sparsam entdeckt, da man sie doch überall nachweisen kann, sobald nur die vergleichende Physiologie zu Hülfe genommen und die Analogie durch alle Thierklassen verfolgt wird. Nur die Anschauung der ganzen Thierreihe zeigt in jedem Punkte Aehnlichkeiten, denn bald erscheint dieser, bald jener Theil mehr hervorgehoben, nie aber sind sie in beiden Systemen alle ähnlich.

Nur in den niedrigsten Thierklassen und den frühesten Keimen der höhern Thiere erscheinen dem Beobachter die einfachsten Formen der Organe vor Augen; und nur stufenweise darf er höher hinaufgehen, wo allmählig neue Organe und neue Formen entstehen, welche die erstern oft ganz verdecken und wie mit einem dichten Schleier umhüllen, der nur noch an wenigen Stellen, die der Geübte kaum zu finden weifs, die ursprüngliche Gestalt durchschimmern läßt.

Nirgends verschwindet die erste Form stärker, als beim Menschen, weil das höchste Leben auch die höchste Mannigfaltigkeit in der Bildung hervorruft, aber selbst hier, wo die äußern zu beiden Systemen gehörigen Theile besonders sich sehr von denen der Thiere unterscheiden, treten wieder Aehnlichkeiten hervor, die sich oft bis in das Kleinste erstrecken, und darthun, daß der höchste wie der niedrigste Grad der Bildung in beiden Systemen Aehnlichkeiten hervorzubringen vermag.

Dem größten von Harvey aufgefundenen Naturgesetze getreu werde ich daher immer von den untersten Bildungen ausgehen und, wo es geschehen kann, in gleichen Fortschritten mit der Ausbildung höherer Thier-Embryonen zu den höhern Organismen übergehen, deren Krone, der Mensch, wo es seyn kann, am meisten betrachtet werden soll.

Es giebt einen Zustand von niedrigster Thierbildung, wo aller Unterschied der Organe überhaupt und also auch der hier zu betrachtenden Systeme, verschwindet, und wo alle Funktionen des Lebens durch ein und dasselbe Organ, die Höhle des Thiers, zu Stande gebracht werden. Sie heißen Pflanzenthier, weil sie gleichsam in einem Mittelpunkte stehen, von dem auf der einen Seite allmählig die Reihe der verschiedenen Thierklassen, auf der andern Seite die Reihe der Pflanzen hervorgeht, welche beide, je weiter von jenem Indifferenzpunkte entfernt, um desto höher und entgegengesetzter erscheinen. Bei einigen jener indifferenten Wesen, die sich jedoch offenbar nach der Reihe der Thiere hinneigen, wie bey den Hydra-Polypen und Aktinien, findet sich im Körper nichts, als ein Canal oder einfacher Schlauch, welcher bei ihnen die Stelle aller im thierischen Körper enthalte-

nen Organe hinreichend ersetzt und besonders die Funktionen des Darmcanals und der Genitalien sehr gut verwaltet; denn hier wird theils der Saft bereitet, welcher das ganze Thier durchdringt und es durch die Zerstörung oft weit höher organisirter Geschöpfe erhält; theils auch werden hier im Herbste mehrere Eyer gebildet, welche im nächsten Frühjahre junge Polypen erzeugen. Hier ist also in den verschiedenen Jahreszeiten derselbe Theil bald Darmcanal, bald Geschlechtsorgan und gleich geschickt beider Geschäfte zu versehen. Doch bald erscheinen in der Reihe der Thiere zwei getrennte Organe von gleicher Wichtigkeit und oft von gleicher Form, von denen das eine bloß für die Erhaltung des Thiers, das andre allein für dessen Fortpflanzung bestimmt ist. So zeigt sich das Leben auf einer etwas höheren Stufe sogleich durch Trennung und Theilung des vorher Einfachen; und je höher hinauf desto mehr Trennungen werden offenbar, immer neue Organe kommen hinzu und ganze Systeme, aus ihnen zusammengesetzt, müssen das verwickelte Leben der höhern Thierklassen gemeinschaftlich erhalten. So erscheint nun bald wieder eine neue Trennung, denn nachdem Darmcanal und Genitalien sich von einander schieden, war doch noch keine Verschiedenheit der Geschlechter sichtbar, sondern ohne Begattung entstanden noch im einfachen Eiergange die Keime der Fortpflanzung, aber bald zeigt sich die Hermaphroditen-Bildung, wo die Geschlechter sich trennen, aber beide noch in einem Thiere zusammen bleiben. Hier sind männliche und weibliche Geschlechtstheile zwar schon getrennt, aber die Trennung hat noch nicht die Kraft, daß sie die ganze Thierart aus einander risse, und in zwei Haufen nach den verschiedenen Geschlechtern theilte; zwei

Individuen der Art gehören zwar zur Begattung dieser Hermaphroditen, aber beide werden auch zugleich fruchtbar und befruchten zugleich. Die höchste Ausbildung ist endlich die vollkommenste Trennung beider Geschlechter, wo die Verschiedenheit der Geschlechter dem ganzen Körper ihre Richtung mittheilt und zwei höchst verschiedene Wesen derselben Art erzeugt.

Zuerst trennten sich also die Genitalien vom Darmcanale; dann jene wieder unter sich, so daß die männlichen Geschlechtstheile sich am meisten von der frühern Form entfernen, und hiernach läßt sich ein merkwürdiges Verhältniß zwischen männlichen, weiblichen Geschlechtstheilen und Darmcanal vermuthen: Die männlichen Geschlechtstheile trennen sich von den weiblichen, wie diese vom Darmcanal, und sind Anfangs demselben, nachher verschiedenen Individuen zugeordnet. Nur bei der höchsten Vollkommenheit der Geschlechtstheile zeigten sich getrennte Geschlechter; bei noch höherer Ausbildung erscheinen Thierarten, welche außer getrennten Geschlechtern eigne Individuen, mit bloßem Darmcanale versehen, haben, durch welchen erst sehr spät die Genitalien gebildet werden. Dies sind die Insekten, welche nicht bloß in diesem Punkte, sondern in vielen andern vor allen übrigen Thieren die höchste Ausbildung zeigen; sie haben z. B. die vollkommensten äußern Bedeckungen, die vollkommensten Artikulationen, die vollkommenste Respiration. Sie zeigen fast alle im Verlaufe des Lebens die merkwürdigsten Metamorphosen und bringen bei weitem die längste Zeit im unvollkommenen, keiner Fortpflanzung fähigen, Larvenzustande hin. Ist dieser vorüber, so folgt die kurze Blüthen- und Fruchtzeit, wo das Thier

bei der Fortpflanzung der Art seine eigne Substanz verzehrt und fast gar keine Nahrung mehr nimmt, sondern blos den ätherischen Geist der Blumen einsaugt, mehr um die Nerven zu beleben, als um neue Nahrung für den Körper zu sammeln. Es ist ein andres Thier, das aus der Puppe, einem zweiten Ei (nach Harvey), hervorgeht und keine Spur des alten Thiers mehr trägt; die Raupe, ein langer mit Nahrung beständig gefüllter Schlauch, in dem nichts ausgebildet ist, als der Darmcanal, stirbt ab und aus ihrer Asche geht ein schön geformtes, glänzendes, fast ätherisches Wesen hervor, das vom Hauche lebt und in beständiger Liebe sein kurzes schönes Daseyu vollbringt; es hat nur ein feines Gefäß als Darmcanal und der ganze Körper wird von den Genitalien, dem Quell der Liebe, erfüllt, so daß also dem ersten Thiere allein der Darmcanal, dem zweiten vollkommenen fast allein die Geschlechtstheile zugehören. Bei den meisten Insekten ist nun zwar diese Trennung vergänglich und von den Lebensperioden abhängig; bei andern aber, und zwar bei denen, welche in Haufen beisammen leben, und wo also ein Individuum immer für das andre sorgen kann, bleibend. So giebt es unter den Bienen und Termiten bekanntlich eine große Anzahl von Geschlechtslosen, welche durch Hülfe des Darmcanals für die zur Fortpflanzung dienenden Individuen eine gut bereitete Nahrung liefern, und so gewissermaßen für ihre Genitalien sorgen, welche jedoch, von ihrem Körper getrennt ein für sich bestehendes Leben führen, und nachdem ihre Funktion vorbei ist, theils von selbst sterben, theils von den Eingeweiden, den geschlechtslosen Individuen, getödtet werden.

Es giebt also aufser der gewöhnlichen Trennung in männliche und weibliche Geschlechter noch ein Analogon davon in denselben Thierarten, eine Theilung der Individuen in solche, welche statt dessen einen ausgebildeten Darmcanal besitzen; zur Bestätigung der schon erwähnten Gleichung, wornach sich die männlichen zu den weiblichen Genitalien wie diese zum Darmcanal verhalten, und welche noch durch folgende, unten zu beweisende Sätze ein grosses Gewicht erhält: nemlich 1) die männlichen Geschlechtstheile gleichen in der ersten Periode des Embryo den weiblichen; diese den Eingeweiden. 2) Männliche und weibliche Genitalien sind beim frühern Embryo und ihm ähnlichen Thieren, wie bei den kopflosen Mollusken, ein und dasselbe, eben so wie bei noch niedern Thieren, Polypen, Aktinien, und wahrscheinlich auch in der allerfrühesten Periode des Fötus, Darmcanal und Geschlechtstheile noch nicht getrennt sind. 3) Wie ich gezeigt habe, trennen sich die Geschlechtstheile von den Eingeweiden, wie späterhin die männlichen von den weiblichen Genitalien, indem 4) die weiblichen Geschlechtstheile contrahirter werden als der Darmcanal, die männlichen aber wieder contrahirter als die weiblichen.

Der erste Theil dieser Gleichung, welcher das Verhältniss der männlichen und weiblichen Genitalien unter einander enthält, und jene vollkommen aus diesen ableitet, wird in dieser Abhandlung durchaus übergangen werden, da Autenrieth und Andre ihm schon volles Licht gegeben haben; und nur der zweite Theil allein, der gewiss von gleicher Wichtigkeit ist und für dessen Richtigkeit viele Stellen in den Werken der grössten Physiologen, besonders

Harvey's sprechen, soll meinen Gegenstand ausmachen, so daß ich also gewöhnlich nur von den weiblichen Genitalien sprechen werde, jedoch zuweilen, wenn das Drüsensystem in Betracht kommt, auch von den männlichen.

So viel im Allgemeinen, und ich gehe nun zum Besondern über, indem ich beim ersten Entstehen des thierischen Körpers anfangen und ihn nachher durch alle Bildungsperioden verfolge. Seit C. F. Wolfs Zeiten ist fast gar nichts zur Kenntniß der Bildungsgeschichte gethan worden; er blieb fast ganz unbekannt, da Hallers mechanische Physiologie der Bequemlichkeit wegen überall Eingang fand und nur erst in den letzten Jahren nahm die Physiologie die Richtung, welche allein richtige Resultate geben kann und die Bildungsgeschichte zu ihrem Hauptgegenstande macht. Dennoch ist über die Bildung der einzelnen Systeme im Körper noch so wenig bekannt, daß beim Darmcanale zum Beispiel zwei ganz entgegengesetzte Meinungen in gleichem Ansehn stehen, und über die Bildung der Geschlechttheile bisher noch bloße Hypothesen aufgestellt werden konnten. Bis jetzt scheinen mir noch Wolfs Beobachtungen alle übrigen zu übertreffen; er hat über die Bildung des Darmcanals eine vortreffliche Theorie aufgestellt und über die Bildung der Genitalien wenigstens beiläufig auch einiges angemerkt, obgleich er sie verkannt hat. Um nun eine möglichst wahrscheinliche Theorie über die Bildung beider Systeme hypothetisch aufstellen zu können, da Gewißheit noch nicht vorhanden seyn kann und doch auch etwas gesagt werden muß: so scheint es mir zweckmäßig, zuvor eine ganz allgemeine Uebersicht der Bildungserscheinungen überhaupt nach Wolfs Ideen anzugeben, um nachher

mit Sicherheit das Wahrscheinlichste wählen zu können.

Das Wasser ist das Element, aus dem alle Bildung hervorgeht und das endlich mit der Luft alle festen organischen Theile erzeugt. Alle Bildung geht vom Flüssigen aus, wußten schon die Alten, und das Cambium der Pflanzen ist bald mehr bald weniger reines Wasser, mit einigem organischen Stoffe gemischt. Niedere Pflanzen und Thiere bestehen fast ganz aus Wasser und nähren sich davon; die höhern bedürfen einer Vorbereitung durch jene. Sie nehmen ihren Ursprung aus einer Eiweiß-Auflösung, die man im Allgemeinen nach Harvey Colliquament nennen kann. Dies ist zwar schon belebt, zeigt aber noch keine Spur von Bildung, ist gewöhnlich in einer Höhle ergossen und von einer feinen unorganischen Membran umgeben. Die erste organische Bildung zeigt sich nun überall in der Entstehung von Kügelchen, welche kleiner oder größer sind nach dem Grade der Belebung des Flüssigen, in der vorher bildungslosen Flüssigkeit einzeln herumschwimmen und sich durch polarischen Gegensatz abzustossen scheinen. Sie geben den Stoff her zu allen künftigen Bildungen und aus der größten Einfachheit entfaltet sich, wie überall in der Natur, die größte Mannichfaltigkeit. Die Kügelchen, welche Anfangs einzeln herumschwammen, vermehren sich bald durch eine Art von Zeugung, so daß sie sich nothwendig berühren müssen; dann ziehen sie sich schnell nach polarischen Richtungen in eine Masse zusammen und bilden zuerst das Rückenmark und an diesem alle übrigen Organe. Es entsteht zuerst eine Linie, dann eine Fläche, die sich entweder zu einer festen Masse verdickt, oder zu einem hohlen Canale umbiegt, und so schei-

nen sich alle hohlen Organe und die meisten Theile des Körpers überhaupt zu bilden, obgleich dies auch auf andre Art geschehen kann: So entstehen zum Beispiel alle Gefäße, wie auch wahrscheinlich die Nerven, wie ebenfalls der grofse Wolf dargethan hat, auf eine jener fast entgegengesetzte Art, denn jene Organe entstanden aus der festen, durch Anhäufung der Kügelchen gebildeten, Masse; diese bilden sich in den zwischen jener übrig gebliebenen, von einem beständigen Strome erfüllten Zwischenräumen. Nach derselben Richtung, in der zuerst die Organe sich bildeten, erfolgt jetzt die Strömung der übrig gebliebenen Flüssigkeit, indem die Ursache der ersten Bildung der Organe jetzt noch immer, obgleich schwächer, als Propulsionskraft nach Kielmayer, oder vis essentialis nach Wolf, fortwährt und die Bildungsflüssigkeit dahin noch treibt, wo sie zuerst sich ansetzte. So ist also eine bestimmte Richtung da, welche bald durch feste Wände, die den Strom begrenzen und die Gefäße ausmachen, noch sichrer geleitet wird. Nur wenige Systeme entstehen auf diese Art; sie haben eine unendliche Menge von Verästelungen, die jedoch alle in einen Stamm zusammenkommen, welcher entweder in neue Zweige sich theilt, die in die erstern zurückgehen, oder gleich einem enthaup- teten Baume die enthaltene Flüssigkeit beständig ergießt.

Noch eine Modifikation der Bildungserscheinungen ist das Herauswachsen eines neuen Theils aus einem schon gebildeten, nach dem bekannten Beispiele des Entstehens junger Polypen aus der Höhle des Alten. Dahin gehört besonders das Hervorsprossen der Extremitäten und alle äufsern Erhabenheiten, wie auch die Bildung einiger später entstehenden innern

Theile. Doch können auf diese Art nicht wohl Hauptorgane zum Vorschein kommen, da diese immer zuerst gebildet werden, und jene Bildungsart nur spätern Theilen eigen ist.

Diese beiden genannten Arten kommen also nach dem, was ich gesagt habe, bei unsern Systemen nur nebenbei in Betracht, weit mehr dagegen die zuerst berührte, welche ich, als dem Darmcanale sowohl wie den Genitalien durchaus zukommend, noch näher bestimmen werde.

Sie hängt mit dem seitlichen Dualismus der Bildungen zusammen, welcher sich bei der ersten Entstehung des Rudiments eben so, wie späterhin bei der Bildung eines jeden Organs wiederholt. Immer erscheinen zwei Streifen von jener, aus Körnchen zusammengesetzten Polypen-artigen Masse, von denen die beiden ersten die Carina zu bilden scheinen, den Anfang des Rückenmarks und Gehirns, von der sodann alle spätere Bildungen schnell und auf gleiche Art ausgehen. Auf jeder Seite des Körpers entsteht dann neben der Carina ein ähnlicher Streif von Polypen-Masse, gerade so wie bei der Entstehung der zuerst gebildeten Carina, und jeder neue Streif erzeugt ein neues Organ. Nie nimmt späterhin ein solcher Streif die ganze Länge der Carina ein, sondern es sind vorzüglich drei Stellen, von denen die Bildung der Organe auszugehen scheint, nemlich der Kopf, die Brust und der Bauch, oder die Lendengegend des Rückenmarks. In diesen Stellen scheinen gleichsam Kulminationspunkte des Lebens zu seyn und sie stellen den ersten Kern dar, an den sich die spätern Bildungen ansetzen können. An ihnen erscheinen in allen Wirbelthieren die stärksten Nerven-Ausstrahlungen, und bei den Vögeln zeigen sich an der Stelle der

Arm- und Lendenplexus ähnliche Anschwellungen des Rückenmarkes, wie oben eine das verlängerte Mark, ebenfalls den Sitz der meisten Nerven-Ursprünge des Schädels, bildet. So treten an diesen drei Stellen die Haupteingeweide des Körpers, in drei Abtheilungen gesondert, hervor; die des Kopfs, der Brust und des Bauchs: selbst die tiefer gelegenen Genitalien aber werden ebenfalls dort gebildet und rücken erst später allmählig hinab.

Die Bildung selbst aber geschieht bei diesen Theilen, wenigstens überall, wo sie beobachtet wurde, auf die allereinfachste Art: die beiden vorher getrennten Theile verwachsen erst zu einem einzigen, welcher sich dann muldenförmig krümmt, bis sich seine beiden langen Ränder berühren und gleichfalls verschmelzen. Das erste Verwachsen muß natürlich bei den zunächst an einander liegenden, dem Rückgrate zugewandten Rändern nach der Analogie elektrischer Erscheinungen am leichtesten geschehen; und man kann es vielleicht so am besten erklären: Die beiden Platten, welche von der Seite des Rückgrats ausgehen, wie etwa die Blätter des Dianenbaums von der Oberfläche des Kupfers, müssen wegen des seitlichen Dualismus, durch den sie gebildet sind, an beiden längsten Enden entgegengesetzte Polarität haben, die immer nach der Vereinigung strebt und bald die beiden entgegengesetzten Ränder der gegen einander überstehenden Platten zusammen neigt, so daß dann zuerst die zunächstliegenden, also die beiden innern und nachher auch die beiden äußern entweder ganz verwachsen und in einander übergehen, wenigstens sich gegenseitig sehr nähern, oder daß bei denen Organen, welche doppelt sind und auf eben diese Art gebildet werden, der innere und äußere Rand derselben Platte

sich unter einander vereinigen, und folglich jeder Theil für sich ein Ganzes ausmacht, so wie sich die Pole eines höchst biegsamen Magneten, oder einer eben solchen leicht beweglichen Voltaischen Säule gewifs gegenseitig anziehen und vereinigen würden, so daß die vorher gerade Linie dann einen Kreis bildete. Auf diese Art entstehen gerade Canäle, die gewöhnlich an dem Einen Ende etwas weiter sind, als an dem Andern, weil die Thätigkeit nicht an jedem Punkte gleich stark wirkte und daher der Eine Theil stärker zusammengezogen, der Andre mehr offen erhalten wurde. Die Enden sind aber immer offen.

Dies ist die allgemeinste und ursprünglichste Art, wie die Haupt- Organe des Körpers gebildet werden, und ihre Richtigkeit bewährt sich auch vollkommen im Reiche der Pflanzen; diese treten während ihres ganzen Daseyns nie aus der Bildungsperiode heraus, und bei ihnen erscheinen in bedeutender Gröfse und vollkommner Klarheit die Bildungsphänomene, die bei den Thieren nur in der ersten Bildungsperiode und nur mit bewaffnetem Auge sichtbar waren. Alle Gras- und Rohr- Arten bilden sich aus zusammenge- rollten Blättern. Sie sind unter den Pflanzen das, was die Systeme des organischen Lebens in den Thieren sind; das Ursprüngliche, am frühesten Gebildete, statt daß die Extremitäten weit spätern Ursprungs sind und analog mit den Zweigen höherer Pflanzen, der Dikotyledonen, durch Hervorwachsen aus dem Stamme, gebildet werden.

Noch andre Bildungsarten sind, so viel ich weiß, von Niemanden aufgefunden worden, so wie es auch wahrscheinlich keine aufser ihnen giebt. Wir müssen uns daher allein an die genannten halten und da, wo sichere Beobachtungen fehlen, nach der Wahr-

scheinlichkeit und Analogie aus der Form, Lage und Funktion der Theile auf ihre Bildung zurückschließen, um wenigstens erst eine Meinung zu haben, die sich dann durch Beobachtungen leichter bestätigen läßt. Ueber die Bildung der Eingeweide haben wir die schätzbaren Beobachtungen von Wolf, welche hinlänglich bekannt sind, und deren Werth dem Namen des Verfassers entspricht. Ich darf ihren Inhalt als bekannt voraussetzen, da er im zweiten Hefte dieser Beiträge kurz und vollständig von meinem Bruder aus einander gesetzt worden ist; es sey mir daher nur erlaubt, über die Bildung der Genitalien eine Vermuthung aufzustellen, nach welcher die Aehnlichkeit zwischen ihnen und dem Darmcanale schon beim ersten Entstehen sichtbar ist. An Beobachtungen über ihren Ursprung fehlt es zwar so ganz, daß selbst eine Hypothese unmöglich wäre, wenn nicht die Analogie mehrere Gründe dazu böte.

Am frühesten und vollständigsten sind die Genitalien von Oken beobachtet und beschrieben, und ihre erste Form wenigstens erscheint daraus sehr deutlich, besonders wenn man das dazu nimmt, was mein Bruder im zweiten Hefte dieser Beiträge, und was Wolf in der Theorie von der Generation darüber gesagt hat. Aus der ersten Form aber kann man leicht auf die erste Bildung zurückschließen. Die Zeit ihres Entstehens scheint bei den Säugthieren etwas später zu fallen als die des Darmcanals, denn sie waren bei Schweins-Embryonen, wo dieser schon sehr lang war, noch, wie es schien, fast in ihrer ersten Bildung begriffen. Hier finden sich an der Stelle der Genitalien und Harnwerkzeuge in der Gegend des Psoas zwei lange, hohle Organe von sehr beträchtlicher Gröfse (indem alle Organe bei ihrem ersten Ent-

stehen im Verhältniß zum übrigen Körper größer zu seyn scheinen, als in der Folge). Ihr oberes Ende reichte bis zum Zwerchfelle hinauf, welches noch sehr hoch gewölbt ist und sich weit in die Brust erstreckt; unten hingegen öffneten sie sich in den Urachus, der jetzt fast an der Spitze des Bauchs hervorgeht. Sie nahmen also die ganze Länge des Bauchs ein, der noch beinahe das ganze Thier konstituiert, glichen beim ersten Anblicke dem Grimmdarme, und waren hinten auf dem Psoas festgewachsen. Ausser diesen Organen waren weder Nieren noch Neben-Nieren, Hoden oder Uterus zu sehen, so daß der Verfasser Anfangs höchst ungewiß war, welcher Theil eigentlich daraus werden würde. Doch erkannte er bald deutlich in ihnen den Anfang der Gebärmutterhörner oder Saamengänge, da er die Nieren, wofür man sie beim ersten Anblick zu halten geneigt war, auf der hintern Fläche dieser wurmförmigen Körper, der eigentlichen Genitalien-Rudimente, mit den Neben-nieren erst später hervorbrechen sah. — Wolf beschreibt dieselben Theile im Hühnchen fast auf dieselbe Art, nur weniger genau; er hält sie für die Nieren, die Anfangs einfach auf dem Rückgrate liegen, nachher sich der Länge nach zertheilen sollen. Eben dieser Meinung tritt mein Bruder auch in Rücksicht der Nieren und Geschlechtstheile, welche beiden Systemen er aus einer gemeinschaftlichen großen Masse entstanden glaubt, auch beim Menschen-Embryo bei, und ich folge dieser Meinung desto lieber, da sie so gerade zur Vergleichung der Genitalien und des Darmcanals hinführt.

Die Zeit, wo die Bildung der Genitalien und des Darmcanals vor sich geht, ist so wenig bekannt, daß man nur im Allgemeinen sagen kann, sie seyen beide

aus einer sehr frühen Periode, und entstehen bei den Vögeln vielleicht ganz zu gleicher Zeit, bei den Säugthieren aber werde der Darmcanal unstreitig etwas früher gebildet, als die Genitalien, da er schon mehrmals gewunden war, während diese sich noch ganz kurz und unausgebildet zeigten.

Sehr ähnlich aber ist in beiden Systemen der Ort, wo die Bildung anfängt, da beide an derselben Stelle, von den Seiten des Rückgrats in der Lendengegend ausgehen. Dies ist in Rücksicht der Genitalien von selbst klar, wenn man die wurmförmigen Körper für Genitalien - Rudimente nimmt; in Rücksicht des Darmcanals aber beweisen es die Beobachtungen am Hühnchen und noch mehrere andre Erscheinungen in der Folge des Lebens. Hierher gehört die bleibende Verbindung des Darmcanals mit dem Rückgrate durch Hülfe des Gekröses, die gewiss den Ort des ersten Entstehens ziemlich sicher anzeigen kann, wenn man bedenkt, wie ähnlich sich das Mesenterium und dessen Analogon bei den Genitalien, das Mesometrium (nach Harvey so genannt) verhalten. Dies Mesometrium, welches bekanntlich die ganzen innern Geschlechtstheile überzieht, und von dem auch die Scheidenhaut des Hoden beim Manne ein Analogon ist, geht deutlich von der Gegend des Psoas, also von der ersten Werkstätte der Genitalien, aus, denn immer läßt sich eine Falte des Peritonäums von den Genitalien aus bis in jene Gegend hinauf verfolgen, ganz auf dieselbe Art, wie das Mesenterium von den Därmen zu der Lendengegend des Rückgrats verläuft, und also auch diesen Ort als den Ursprungsort des Darmcanals bezeichnet. Die Aehnlichkeit zwischen diesen beiden Falten des Peritonäums ist weniger beim Menschen und bei den Säugthieren überhaupt sicht-

bar, als bei den Vögeln, Reptilien und Fischen, wo sie sich fast ganz gleich verhalten. Der Ort, wo die serösen Häute eine Falte bilden, um die in ihnen enthaltenen Organe zu überziehen, ist immer zugleich der Ort, wo diese in ihnen enthaltenen Organe gebildet wurden. So ist der Herzbeutel von den großen Gefäßen aus über das Herz zurückgeschlagen, und offenbar geht die Bildung des Herzens, als einer Anschwellung der Gefäße, auch von diesen aus; so entsteht auch die Pleura von der Gegend des Rückgrats und schlägt sich mit den großen Gefäßen über die Lungen zurück; offenbar geht aber die Bildung der Lungen vom Rückgrate aus. Das Gehirn entwickelt sich von der Basis, und die Arachnoidea schlägt sich auch von der Basis zurück: die Scheidenhaut der Hoden, wie auch seine Nerven und Gefäße, bezeichnen seinen Ursprung aus der Nierengegend. So sind die Nerven und Gefäße gleichsam die Fäden, welche wir nur zu verfolgen haben, um aus dem entferntesten Labyrinth dennoch sicher zur Quelle zu gelangen; jedes Gefäßchen des Darmcanals, wenn wir es verfolgen, leitet uns an die Lendengegend des Rückgrats, und nahe bei den Gekrösgefäßen entspringen die Arterien der Genitalien. Offenbar verdienen die Gefäße und Nerven in dieser Rücksicht besondere Aufmerksamkeit. Sie können nie ihren frühesten Ursprung verläugnen und bestätigen am Erwachsenen die beim frühesten Keime entdeckten Thatsachen.

Die Art der Bildung der Genitalien setze ich, wie schon gesagt, der des Darmkanals fast ganz gleich, und zwar so: Von den Seiten des Rückgrats entstehen zwei Streifen von einer gekörnten polypenartigen Masse, welche sich zu einer Platte vereinigen,

die sich krümmt und endlich zu einer Röhre schließt. Diese wird dann, wie Wolf beobachtet hat, durch eine in der Mitte entstandene Furche in zwei gleiche Hälften getrennt und so in die Duplicität der Genitalien verwandelt; oder diese Theilung geschieht nicht, und die Genitalien bleiben einfach, wie bei den Vögeln. Die Canäle sind Anfangs an beiden Enden offen und bleiben es bei den Weibchen, als Tuben; schließen sich aber als ductus deferentes bei den Männchen.

Das Stadium der ersten Formation unsrer Systeme ist nun vollendet und sie stellen beide bloße einfache Canäle von fast gleichem Durchmesser dar, aus welchen dann in der Folge des Lebens durch Expansionen und Contractionen die größte Mannigfaltigkeit der Formen in beiden Systemen hervorgerufen wird, zu deren Betrachtung ich nun übergehen werde.

Der erste Keim des Embryos war bis jetzt von allen Seiten in dem Medium eingetaucht, worin er entstand; und wie bei einer Pflanze lagen alle seine Organe der Einwirkung der Außendinge unmittelbar ausgesetzt. Bald aber bilden sich die großen Höhlen im Innern des Körpers und umgeben die vorher schutzlosen Organe, während diese selbst allmählig ihre eigenthümliche Form bekommen. Doch erfolgt die Schließung dieser Höhlen nicht gleich in ihrer ganzen Ausbreitung, sondern es bleiben immer noch eine Zeitlang Oeffnungen zurück, welche eine Communication mit den in den Eihäuten enthaltenen Flüssigkeiten erhalten. Die Communication geschieht durch eigne Gänge, welche wie die Oeffnungen selbst Anfangs sehr weit sind und sich allmählig immer mehr verengern, bis sie endlich ganz verschwinden. Solcher Gänge giebt es zwei im Körper; der eine ge-

hört den Genitalien, der andre dem Darmcanale zu und sie verhalten sich fast ganz gleich so:

Der Urachus verbindet die Geschlechtstheile mit der Allantois. Er entspringt aus dem spitzen Winkel, in welchem die Genitalien-Rudimente oder sogenannten wurmförmigen Körper nach Oken mit ihren untern Enden zusammenkommen; von dort steigt er etwas hinauf zum Nabel, durch den Nabelstrang bis zu dessen Ende und inserirt sich hier, schnell trichterförmig erweitert, in die ihm zugehörige Allantois.

Der Dottergang hingegen verbindet die Därme mit dem Nabelbläschen. Er geht aus dem spitzen Winkel der Vereinigung des Magen- und Anus-Darms ebenfalls durch den Nabelstrang gerades Wegs zur Nabelblase oder sogenannten tunica erythroides, und setzt sich ebenfalls trichterförmig erweitert in dieselbe ein.

Diese von den Säugthieren hergenommene Angabe des Verlaufs zeigt schon, daß das Wesentliche beider ganz gleich sey, und so ist es denn auch bei den Vögeln, obgleich hier einige auffallende Abweichungen vorkommen. Ihnen fehlt der Nabelstrang ganz und daher sind die genannten Gänge, welche nun bei ihrem Heraustreten aus dem Bauche auch sogleich am Ziele sind, weit kürzer als bei den Säugthieren, obgleich die Verbindung derselben mit den genannten Systemen dennoch gleich bleibt. Denn der Urachus der Vögel geht aus der Cloake zum Nabel hinauf und durch ihn in die von Haller sogenannte Nabelblase, das Analogon der Allantois: eben so geht ihr eigentlicher Dottergang aus dem Darmcanale durch den Nabel in den Dottersack und verhält sich gerade so wie bei den Säugthieren, nur daß

er weit länger offen bleibt, selbst noch lange nach der Geburt. Diese Häute oder Säcke, welche bei den Säugthieren Allantois und tunica erythroides heißen, sind zu wichtige Organe des Embryo, dessen Wurzeln allein aus ihnen entspringen, als dafs ich sie hier übergehen dürfte.

Die Allantois besteht aus zwei runden, am innern Ende vereinigten, am äufsern Ende allmählig zugespitzt verlaufenden Hörnern. Die Vereinigung dieser Hörner ist bald so weit, dafs sie beide nur eine gemeinschaftliche Höhle bilden, bald aber so klein, dafs die beiden, übrigens ganz von einander getrennten Theile, nur durch einen Canal verbunden werden.

Die Nabelblase oder tunica erythroides ist gewöhnlich länglicht, fast cylindrisch; aus ihrem mittlern Theile entspringt der Dottergang und die Seitentheile bilden zwei allmählig dünner werdende Hörner. Beide enthalten nährenden Flüssigkeiten, welche durch die genannten Gänge zu den mit ihnen verbundenen Organen im Körper hingeleitet werden. Die Aehnlichkeit beider Blasen, welche aus dem Gesagten von selbst hervorgeht, ist so grofs, dafs ehemals nur wenige Anatomen sie zu unterscheiden vermochten, und selbst Eustachi, Daubenton, Regner de Graaf, Needham sie oft zu verwechseln pflegten, obgleich in andern Thieren, wie im Menschen, wegen des scheinbaren Mangels der Allantois, oder in den Vögeln, wo der Dottersack gelb und undurchsichtig ist, die Allantois (Haller's Nabelblase) hingegen klare Lymphe enthält, ein solcher Irrthum unmöglich Statt finden kann.

Die Aehnlichkeit läfst sich noch weiter verfolgen und selbst in den Gefäfsen, welche jene Gänge begleiten, deutlich nachweisen. In allen Thieren, wo

sich ein Dottergang vorfindet, wird er von zwei Nabel - Gekrös - Gefäßen begleitet; so wie mit dem Urachus beständig zugleich zwei Nabelarterien vorkommen, die neben ihm zu den Eihäuten gehen. (Die Nabelvene, gleichsam die Wurzel des ganzen Embryos, gehört zu keinem dieser Systeme, sondern verläuft ganz für sich von den Eihäuten zur Leber und liegt im Bauche nicht wie die vorher erwähnten Gefäße neben dem Urachus oder Dottergange.)

Auch bemerkt man ein bestimmtes Verhältniß jener Gefäße unter einander, so wie auch zwischen den zu ihnen gehörigen Canälen und Blasen. Ist das Eine groß und weit, so ist es auch das Andere, und bei den Vögeln, wo der Dottersack so außerordentlich groß ist, überwiegen auch die Nabel - Gekrös - Gefäße, die sonst bei weitem größern Nabelarterien und zugleich ist ihr Dottergang außerordentlich weit. Das Umgekehrte ist bei den Säugthieren der Fall, wenn auch der Igel vielleicht eine Ausnahme unter ihnen macht, bei dem die Nabelblase überwiegend groß ist, und welcher überhaupt mit den Vögeln nahe verwandt ist, wie es die Feinheit und Durchsichtigkeit des Herzbeutels, der Pleura und des Peritonäums, die hautartige Dünnhheit der rechten Herzkammer u. s. w. beweist. Mit Recht kann man wohl behaupten, daß immer die genannten Bildungshäute mit den zu ihnen gehörigen Gefäßen und Gängen zusammen vorkommen, und hiernach aus dem Daseyn der Nabel - Arterien und des Urachus beim Menschen sehr sicher auf das Daseyn einer Allantois schließen: doch kann offenbar das Eine noch bleiben, während das Andre verschwindet; die Nabelgefäße bleiben bis zur Geburt weit offen, während die Allantois kaum entstanden, auch schon wieder vergeht. — Die Bildungs-

häute verschwinden allmählig während des Fötus-Lebens, und zwar um so früher, je höher die Bildung des Thiers ist, so wie bei diesem alle frühere unvollkommene Formen eher verschwinden. Nirgends sind sie daher kürzere Zeit vorhanden, als beim Menschen, nirgends hingegen längere Zeit, als beim Igel und beiden Vögeln.

Während der Zeit, daß diese Verbindungen mit den Eihäuten noch das Embryo-Leben bezeichnen, erlangen die Systeme des Darmcanals und der Genitalien sehr schnell einen gewissen Grad von Vollendung, wobei mancherlei verschiedene Formen erscheinen, die sich in beiden sehr wohl vergleichen lassen. Wir sahen oben die Entstehung der ursprünglichen Canäle, die Anfangs an Länge der Stelle ihres Ursprungs, dem Unterleibe glichen und wenig Verschiedenheit im Durchmesser zeigten. Bald entstehen nun mannigfaltige Krümmungen und Windungen in beiden Systemen, vorzüglich aber im Darmcanale, und es zeigen sich dann auch sehr beträchtliche Erweiterungen und Verengerungen, so daß der ganze Habitus umgeändert wird, obgleich auch gewisse Formen, welche das Allgemeine der Bildung betreffen, dauernd sind; denn nie verlieren sich die Spuren der ersten Bildung so ganz, daß selbst bei der höchsten Ausbildung die Grundform nicht versteckt durchblicken sollte. Jene erste Form war nun im Allgemeinen zwar cylindrisch, jedoch nicht so vollkommen, daß nicht immer das eine Ende etwas weiter gewesen wäre als das andre, welche Erscheinung ich daraus herleitete, daß sich alle Theile des Canals nicht zu gleicher Zeit schlossen, sondern einige sich früher vereinigten und zugleich stärker zusammenzogen, andre aber, wo die bildende Kraft weniger intensiv wirkte, länger offen

blieben und sich nicht so eng zusammenzogen; so daß die erste Form fast immer etwas trichterförmig blieb. Nun verschwindet zwar die ursprüngliche Gestalt zum Beispiel bei den langen Gebärmutterhörnern oder dem Darmcanale fast ganz, aber dennoch läßt sich das erste Gesetz der Bildung immer noch erweisen: der Darmcanal ist nie ganz cylindrisch; immer ist das obere Ende weiter als das untere, wenn man nemlich, wie es geschehen muß, die verschiedenen Theile, aus denen er besteht, für sich betrachtet. Auffallend ist es bei den mit kurzem Darmcanale versehenen Mollusken und Fischen; desto weniger auffallend aber, je länger die Theile des Darmcanals werden; doch immer bleibt dies Gesetz in allen Theilen leicht genug zu erkennen: der Schlund fängt mit dem erweiterten Schlundkopfe, der Magen mit dem weiten Blindsacke, das Colon mit dem weiten Blinddarme an; die dünnen Därme selbst sind als Duodenum offenbar weiter als an der Grimmdarmsklappe. Dieselbe Bildung wiederholt sich fast eben so oft in den Genitalien: die Fallopischen Trompeten zeigen schon durch den Namen auf die Gestalt hin, und die Ovidukten der Reptilien, Fische und Vögel fangen alle mit einer trichterförmigen Erweiterung an, die jener Trompete analog ist. Die Scheide ist im Grunde weiter als am Eingange; der Uterus eben so, wie auch die Ausführungsgänge der Saamenblasen, die Harnröhre, die Ureteren, die Cloake der Vögel, Reptilien, Fische u. s. w. Alle sind sie trichterförmig und es giebt überhaupt im ganzen Körper keine vollkommen cylindrischen Canäle; der Thränensack mit dem Nasengange, die Eustachische Trompete, die Luftröhre mit dem Kehlkopfe, der Leber- und Gallengang, die Giftzähne der Viper, die Federn der Vö-

gel u. s. w. geben Beispiele, daß alle diese Organe trichterförmig sind.

Oft tritt diese Neigung zur Ausdehnung an den weitem und zur Zusammenziehung an den verengten Enden so stark hervor, daß dadurch beträchtliche Abweichungen des Durchmessers, welche sich an diesen Stellen besonders finden, zum Vorschein kommen; das weitere Ende dehnt sich oft zu einer Blase aus, das engere zieht sich zu einer Klappe zusammen. (So ist der obere Theil des Magens, des Grimmdarms, des Uterus meistens sackförmig erweitert, dagegen die untern Enden als Pylorus, Grimmdarmsklappe, Muttermund sehr verengt.) Und so zeigt sich auch hier der beim ersten Entstehen thätige Bildungstrieb noch in der spätern Zeit ganz auf dieselbe Art wirksam; denn gewiß sind diese Anschwellungen und Verengerungen nicht bei der ersten Bildung entstanden, wo die Formen der Organe eben so gleichartig sind, als die Polypen-Masse, welche ihre Substanz ausmacht; wo alle auffallenden Auszeichnungen fehlen, alles in einander übergeht und eine Trennung zwischen den einzelnen Theilen kaum sichtbar ist: aber dennoch zeigt sich der Keim zu diesen spätern Gestalten schon in der ursprünglichen trichterförmigen Bildung, wo das weitere Ende die Ausdehnungen, das engere die Zusammenziehungen andeutet.

So entstehen also allmählig erst der Ring des Pförtners und die Grimmdarmsklappe wie alle übrigen Klappen der Gedärme; der Blindsack des Magens und der Grund des Uterus; das erweiterte Coecum und alle die übrigen auffallenden verschiedenen Formen; und zwar in der Thierreihe parallel mit der Entwicklung des höhern Thiers; die Fische haben

keinen Blindsack am Magen, keinen Blinddarm, keine Grimmdarmsklappe und keinen Pförtnering; erst bei den höhern Thieren erscheint mit dem Blinddarm auch die *valvula Bauhini* und wird in dem Maasse stärker entwickelt, als der Unterschied zwischen dünnen und dicken Därmen gröfser ist. (So tritt auch erst bei höhern Thieren der Unterschied zwischen Uterus und Vagina auf; die Vagina fehlt ganz bei allen niedern Thieren bis zu den Vögeln hinauf, wo auch noch nie eine Grimmdarmsklappe vorkommt; sie fehlt ferner auch bei den niedern Säugthieren, Beutelthieren, Tardigraden und Zahnlosen, und entwickelt sich erst bei den höhern Organismen dieser Thierklasse; hier ist sie ursprünglich Eins mit der Gebärmutter selbst, wenigstens nicht durch die Substanz und einen klappenartigen Vorsprung des Muttermundes von ihr getrennt; dieser Unterschied tritt erst zuletzt auf, eben so wie die Begrenzung der dünnen und dicken Därme durch die Grimmdarmsklappe,) — Zum Beweise, dafs, je gröfser die Ausdehnungen und Zusammenziehungen einzelner Stellen sind, desto höher auch die Bildung stehe, denn desto stärker müssen die Gegensätze des Lebens gewirkt haben.

Hier ist nun auch der Ort, umständlicher von den besondern Gestalten zu reden, welche in beiden Systemen vorkommen und, wie wir sehen werden, sehr gut mit einander zu vergleichen sind; denn in der That ist es sehr interessant zu sehen, wie die einzelnen Theile selbst des Darmcanals sich in den Genitalien wiederholen und wie dieselben Formen fast alle wechselseitig in beiden Systemen vorkommen, wenn auch nicht in einem Thiere oder in derselben Thierklasse, doch wenigstens in der ganzen Reihe thieri-

scher Organismen, obgleich im Allgemeinen gewiß die Regel gilt, daß in derselben Thierklasse beide Systeme ungefähr auf derselben Stufe der Ausbildung stehen und zum Beispiel die Genitalien der Würmer, Schnecken, Reptilien, auch den Darmcanälen derselben Thierklasse gleichen; in den Würmern, wo zuerst die beiden genannten Systeme getrennt erscheinen, sind sie oft noch schwer zu unterscheiden, und beide stellen bloße Canäle dar, die mit blinden Anhängen statt der Drüsen besetzt sind und in den wesentlichen Formen die größte Aehnlichkeit haben. Weiter hinauf, in den Mollusken, zum Beispiel in der Gartenschnecke, zeigen sich schon Drüsen, und auch diese gleichen sich dann in beiden Systemen; die Leber besteht bei ihnen aus einer Anhäufung von Bläschen, welche an den Enden der Gallengänge festsitzen, und von ganz ähnlichem Bau ist auch ihr Ovarium. Wem ist ferner nicht die Aehnlichkeit zwischen den Eiergängen und Gedärmen der Frösche und der meisten übrigen Reptilien beim ersten Anblicke auffallend? und es bedarf nur wenig Scharfsinn, um die deutlichsten Aehnlichkeiten auch bei den vollkommensten Vögeln und Säugthieren darzulegen, wie Harvey schon hin und wieder sehr schön gethan hat. Er vergleicht zum Beispiel den Ovidukt der Vögel mit dem Colon der Säugthiere wegen ähnlicher Falten oder haustra, die durch ähnliche musculöse Streifen hervorgebracht werden. Dasselbe sah er am Uterus der Roth- und Damhirsche, und der nach Swammerdam sogenannte Uterus der Gartenschnecke zeigt eine eben solche faltige Struktur. Die Trompeten beim Weibe und den Uterus der Hunde, Katzen und ähnlicher Thiere vergleicht Harvey mit den Blinddärmen der Vögel, wahrscheinlich weil es

deren gewöhnlich zwei giebt und weil sie auf ähnliche Art am Darmcanale sitzen, wie die Trompeten am Uterus. In Rücksicht der Form ist auch diese Vergleichung sehr treffend; nicht nur mit den Blinddärmen der Vögel, sondern auch mit denen der Säugthiere; die Tuben des Weibes gleichen dem Wurmfortsatze beim Menschen; die Gebärmutterhörner der Säugthiere gleichen oft vollkommen den Blinddärmen ähnlicher oder derselben Thierarten. Indessen ist die Funktion, die Art der Entstehung und doch auch bei genauerer Betrachtung die Bildung dieser Theile selbst zu sehr von einander verschieden, als daß man sie für analoge Theile halten dürfte; vielmehr scheint mir der Uterus aller Thiere mit dem Magen die größte Analogie zu haben, sowohl in Rücksicht der Form als der Struktur und Funktion. Hier ist nur von der Form und Struktur die Rede. Bei den niedern Thieren bis zu den Vögeln ist der Magen meistens dünnhäutig, und selten sind die Ausnahmen, wie bei der Gartenschnecke, wo er sehr starke Muskeln hat, fast wie der Vogelmagen. Der Uterus niederer Thiere ist wohl immer ganz dünn, aber desto merkwürdiger ist es, daß schon Aldrovandi und Harvey den Uterus der Vögel, oder den untern Theil des Eierganges im jungfräulichen Zustande mit den Muskelmägen eben dieser Thierklasse vergleichen und jener ihn einen zweiten Magen nennt. Bei den Säugthieren nun wiederholt der Uterus alle Formen, welche der Magen bis zu der höchsten Ausbildung durchläuft, und der menschliche Uterus endlich geht während der allmählichen Entwicklung des Fötus, den er enthält, bis zur höchsten Form thierischer Mägen über; aus seinem musculösen dicken Körper, der nur eine kleine Höhle einschließt, und dem Magen der Vögel gleicht, ent-

wickelt sich allmählig ein weiter Sack, dessen blinder Grund sich zu einer ungeheuren Höhle ausdehnt, gegen welche der Theil zwischen den Tuben und dem Halse fast verschwindet, gerade so wie der Magen bei zunehmender Ausbildung einen immer weitem und längern Blindsack erhält, in niedern Thieren aber eine bloße erweiterte Stelle des Darmcanals ist, wie zum Beispiel beim Schweine die einzelnen Stellen, wo die Embryonen in den Hörnern liegen, bloße Erweiterungen des Canals ohne Blindsack darstellen. Der Menschen-Uterus gleicht einem Magen mit zwei Kardien, den Mündungen der Trompeten, dessen Grund oder Blindsack fast alle verschiedenen Formen, welche in der Thierreihe vorkommen, in ganz kurzer Zeit durchläuft und endlich wegen der überwiegenden Gröfse des Blindsacks vielmehr einem Blinddarme gleichkommt und dessen Analogon in den Genitalien darstellt. Denn man darf nicht jeden einzelnen Theil des Darmcanals in der Reihe, wie sie auf einander folgen, in den Genitalien wieder finden wollen, da jener aus sehr vielen, diese aus weit weniger Theilen bestehen, und die Rechnung also bald sehr grofse Defekte zeigen müfste. Indessen da alle einzelnen Theile Wiederholungen einer allgemeinen Form sind, und der Darmcanal höherer Thiere oft in eine ganz gleiche obere und untere Hälfte zerfällt, deren jede wieder aus mehreren ähnlichen Stücken besteht; so ist es gewifs erlaubt, so oft es angeht, eine einzige Form in den Genitalien mit mehreren ähnlichen im Darmcanale wiederholt vorkommenden zu vergleichen. Der Darmcanal höherer Thiere besteht gleichsam aus mehreren einfachen Darmcanälen niederer Thiere, welche mit ihren Enden an einander liegen und zu einem Ganzen zusammengeleimt sind; die allgemeine Form,

welche sich mehrmals wiederholt, ist die: ein dünner Canal öffnet sich in einen weiten Sack; dieser geht allmählig wieder in einen allmählig dünner werdenden Canal über. So ist es mit dem Schlunde, welcher sich in den Magen öffnet, der in das Duodenum übergeht, dies wird wieder dünn als Ileum und öffnet sich wieder in das weite Coecum; dies wird wieder dünner und geht endlich in das erweiterte Rectum über. Einfach ist der Verlauf derselben Theile in den Genitalien, von oben nach unten gezählt, aber ebenfalls doppelt, wenn man die Seiten-Gleichheit berücksichtigt, welche größtentheils sichtbar ist: die engen Trompeten, die mit einem polypenähnlichen Munde anfangen, öffnen sich in den weiten Uterus, welcher dann wie der Magen in das Duodenum, mit seinem engen Halse in den Canal der Scheide übergeht.

Im ganzen Verlaufe des Darmcanals sowohl, als der Genitalien, kommen gewisse Unebenheiten vor, welche in die Höhlen der Canäle hineinragen und im Allgemeinen Valveln genannt werden. Von diesen giebt es mehrere Arten, die sich nach ihrer größern oder geringern Dimension, wie auch nach der Substanz, woraus sie bestehen, und nach dem ganzen Habitus leicht unterscheiden lassen. Sie sind im Allgemeinen Falten der Häute der Canäle, zu denen sie gehören, und richten sich in Rücksicht der Substanz und Dimension ganz nach jenen Häuten, welche sie bilden. So zeigt oft nur die innerste äußerst feine Haut auch höchst feine Verlängerungen, wie zum Beispiel die Darmzotten; so entstehen die Kerkringischen Klappen, die Falten des Magens, die blätterähnlichen Falten im Halse der Gebärmutter, die Runzeln der Scheide alle durch Verdoppelungen der soge-

nannten Nerven - und Schleimhaut mit ihrem Oberhäutchen; hierher gehören auch alle jene Falten, die man an den Mündungen der Ausführungsgänge von Drüsen in die Höhle der Organe hineinragen sieht; in solche Falten öffnet sich der Pankreatische und Gallengang, die Speichelgänge in der Mundhöhle, die Saamenblasen - Gänge in der Harnröhre, die Harnleiter in der Blase, die Thränenkanälchen auf der Conjunctiva u. s. w. Noch stärker werden die Klappen, wenn die Muskelhaut der Canäle ebenfalls mit zu ihrer Bildung beyträgt, und diese Klappen dienen oft dazu, um die Höhlen der Organe periodisch ganz zu verschließen, wie es mit der Pylorus - und Grimmdarmsklappe der Fall ist, und mit einer ähnlichen Falte, welche de Graaf an der Mündung der Tuben des Kaninchens bemerkt und mit der Bauhinschen Klappe vergleicht. — Alle diese Falten entstehen, wie alle Unebenheiten der Organe, erst durch spätere Bildung und fehlen daher im Embryo sowohl, als in allen niedern Thierklassen, und ihre Analogie in beiden Systemen geht aus dem Gesagten von selbst hervor.

Bis hierher habe ich allein von den innern Theilen der Genitalien und des Darmcanals gesprochen, welche zwar die größten Modifikationen und die mannigfaltigsten Formen gestatteten, nie aber in irgend einer Thierart ganz fehlen durften. Es giebt indessen noch andere zu diesen Systemen gehörige Theile, welche mehr zufällig genannt werden dürfen, da sie nur wenigen Organisationen eigen sind, und fast nur bei der höchsten Ausbildung vorkommen. Diese Theile sind nicht im Innern des Körpers enthalten, wie jene, sondern liegen gleich den Extremitäten auf seiner Oberfläche und umgeben die

äufsern Mündungen der Systeme, welchen sie angehören. Wie in der Thierreihe nur bei hohen Organisationen, so erscheinen sie in der Bildungsgeschichte auch weit später als die innern Organe und bleiben meistens sehr einfach das ganze Leben hindurch. Nur beim Menschen sind die äufsern Geschlechtstheile auffallend zusammengesetzter und ausgebildeter, und nur bei ihm tritt ihre Aehnlichkeit mit den äufsern, zum Darmcanale gehörigen, Theilen ganz offenbar hervor. Einer jeden Höhle stehen Erhabenheiten gegenüber, sagt Autenrieth, indem er die Fortsätze, welche an den meisten Oeffnungen im Körper vorzukommen pflegen, aus polarischem Gegensatze herleitet, und so schon mehrere derselben in den Genitalien und dem Darmcanale zusammenstellt. Diese verhalten sich ungefähr so: Zuerst wächst am Munde und am Eingange der Genitalien ein kleiner Fortsatz hervor, welcher als Scrotum einfach bleibt, als Schaam- und Mundlippen aber sich spaltet. Ein zweiter Höcker bildet sich dann, aus dem die Verschiedenheit der Geschlechter entspringt, und welcher durch stärkere Verlängerung dem Penis, durch geringeres Fortwachsen der Clitoris den Ursprung giebt. Die Clitoris ist der Zunge, der Penis der Nase analog; denn 1. so wie die Clitoris früher gebildet ist als der Penis (da dieser erst aus der Clitoris durch gröfsere Verlängerung hervorgeht, und erst im dritten Monate ungefähr als eigener Theil betrachtet werden kann), so ist auch die Zunge weit früher gebildet, als die Nase, und diese wird erst sehr spät bemerkbar; 2. die Zunge und die Clitoris sind beide bis zur Zeit der Mannbarkeit immer im Verhältnifs zum übrigen Körper sehr grofs, und ihre Gröfse nimmt zur Zeit der Pubertät ab; beim Penis und der Nase ist es das Gegentheil, sie sind früher unverhält-

nifsmäfsig klein und wachsen schnell bei eintreten der Mannbarkeit. 3. Die Zunge und Clitoris dienen beide ganz allein den Systemen der Zeugung und Verdauung; der Penis und die Nase dagegen auch noch aufserdem den Systemen der Respiration und der Harnabsonderung. 4. Dem Manne kommt zugleich mit dem Penis auch eine auffallend gröfsere Nase zu; dem Weibe wurde eine feinere Zunge zugleich mit der Clitoris gegeben. 5. Die Clitoris und die Zunge sind beide auf gleiche Weise von schwammigtem Gewebe, ohne Höhle und werden durch ein Bändchen befestigt; der Penis dagegen, wie die Nase, sind durchbohrt und schliessen Canäle ein, die Anfänge der Harn- und Luftwege, beide pflegen beim Manne in Rücksicht der Gröfse ein gewisses Verhältnifs zu beobachten; auch der Maulwurf hat zugleich mit der langen Nase auch einen ungeheuren Penis und bei den Vögeln fehlt zugleich mit der äufsern Nase auch ein hervorragender Penis ganz. Am Eingange der eigentlichen innern Genitalien und des eigentlichen Darmcanals, also an der Scheide und dem Schlunde, liegen segelförmige Häute ausgespannt, welche die Höhle zum Theil verschliessen; das Hymen und der Gaumensegel; vor ihnen liegt der Pronaos und die Mundhöhle, welche nach aufsen durch die Lippen begrenzt werden, und bekanntlich pflegen die Mund- und Schaamlippen in ziemlich gleichem Verhältnisse zu stehen. Ein Unterschied ist der, dafs die Schaamlippen doppelt, die Mundlippen einfach sind; Steller erwähnt jedoch von der Seekuh, dafs sie ebenfalls doppelte Mundlippen, äufsere und innere, habe. — Alle die genannten äufsern Theile sind, den Penis und die Nase ausgenommen, mit einem Kranze von Haaren umgeben, welche sich in Rücksicht der Farbe und

Gestalt auffallend zu gleichen pflegen, und als die letzte Produktion an beiden Stellen erst zur Zeit der Mannbarkeit hervorbrechen.

Ich habe nun die Aehnlichkeiten der Formen beider Systeme, so genau als ich konnte, zusammengestellt, ohne noch auf die Struktur der Organe im Geringsten Rücksicht genommen zu haben, welches ich deshalb jetzt nachholen werde, indem ich sogleich zur Vergleichung der verschiedenen Häute, welche concentrisch die Höhlen unsrer Organe einschliessen, übergehe. In der That ist hier die Aehnlichkeit beider Systeme in einzelnen Theilen so groß, daß es schwer werden würde, Unähnlichkeiten aufzufinden, indessen scheinen sie sich doch wieder in andern Theilen auf den ersten Anblick sehr verschieden zu verhalten, und eine weitläufigere Vergleichung möchte daher auch hier nicht ganz überflüssig seyn. Jede dieser Häute hat ihre eigenthümliche Funktion und da sie alle in beiden Systemen zugleich vorkommen; so können sie auch einzeln mit einander verglichen und ihre besondern Modifikationen an einzelnen Stellen angegeben werden. Je weiter nach aussen sie die Organe einschliessen, desto veränderlicher ist ihre Beschaffenheit, und je mehr im Innern, desto konstanter sind sie. Es wäre daher vielleicht nicht unpassend, mit diesen den Anfang zu machen; jedoch ist es wohl noch schicklicher, sie in der Ordnung zu nehmen, wie sie sich dem Auge darzustellen pflegen und wie man sie beim Oeffnen eines Thiers sogleich in der Bauchhöhle liegend erblickt. Ihre äussere Oberfläche ist glatt und glänzend und von derselben Beschaffenheit, wie das Peritonäum, dessen Verlängerungen als Mesenterium und Mesometrium beide Systeme auf gleiche Weise und zu gleichem Zwecke überziehen.

Diese Verlängerungen entstehen zu gleicher Zeit mit den Organen, zu welchen sie gehören und begleiten sie in ihrer Ausbildung mit gleichen Fortschritten. Ich übergehe die Art, wie diese serösen Häute die Theile überziehen und doch nicht von allen Seiten vollkommen einschliessen, und erwähne nur noch, dass beide Häute, welche dem größten Theile unserer Systeme eigen sind, fast auf gleiche Weise vom Rückgrate ausgehen. Das Mesenterium entspringt bekanntlich von den Lendenwirbeln, das Mesometrium bei allen niedern Thieren dicht neben jenem von den Nieren und der Gegend des Psoas. Bei den höhern Thieren kommt es gewiss ursprünglich eben daher; weil sich aber bei ihnen gewöhnlich die Genitalien allmählig herabsenken, so zieht sich auch das Mesometrium immer tiefer und oft deutet daher nur noch eine leichte Hautfalte, die sich bis zu den Nieren hinauf erstreckt, den frühern Ursprung an. Der Zweck dieser Häute mag theils der seyn, Verwickelungen jener wurmförmigen Organe zu verhüten, welche sie einschliessen und an einen festen Punkt heften, theils aber dienen sie auch dazu, die Gefäße und Nerven, welche zu denselben gehören, sicher an den Ort ihrer Bestimmung zu knüpfen. Diese nemlich gehen von demselben Orte, wie die Membranen von der Gegend des Rückgrats, wo ihre Hauptstämme liegen, aus, immer zwischen beiden Platten der Peritoneal-Fortsätze fort, bis sie zu den Organen selbst gelangen, in deren Häuten sie sich dann vertheilen. Die Arterien der Genitalien gehen geschlängelt, die der Därme häufig anastomosirend hinab, und beide Arten des Verlaufs scheinen den Antrieb des Bluts zu hemmen und so die Funktionen der Organe zu temperiren, die Muskelbewegung in eine peristaltische

zu verwandeln und die pflanzenähnliche Funktion der Organe zu bewirken.

Das Peritonäum sondert die Bauchhöhle nach oben von der Brust-, nach unten von der Beckenhöhle und trennt eben daher auch die in diesen Höhlen liegenden Systeme, nemlich die Harn- und Respirationswerkzeuge von den in der Bauchhöhle enthaltenen Zeugungs- und Verdauungs-Systemen, wovon zwar ein Theil in der Scheidenhaut des Hoden enthalten ist, welche man jedoch als eine normale Hernia des Peritonäums betrachten kann. Einigen Theilen an den Enden beider Systeme fehlt alle Bedeckung seröser Häute, so dem Schlunde, dem Rectum und der Scheide.

Nimmt man die äußere Haut hinweg, so folgt eine zweite, die sogenannte Muskelhaut, welche nach Autenrieth das Mittel ist zwischen Muskel- und Sehnenfasern, und daher sowohl in wahre Muskeln übergehen kann, wie am Schlunde, Mastdarm und beim Uterus während der Schwangerschaft, als auch in wahre Sehnen- oder Band-Substanz, wie bei den sogenannten Bändern des Colons, welche sich im Uterus vieler Thiere auf gleiche Weise vorfinden. Sie ist im Allgemeinen in beiden Systemen dieselbe, doch fehlt sie einzelnen Theilen nicht selten ganz oder ist öfters doch sehr undeutlich, wie in den Tubis der Säugthiere, da doch wiederum in den Tubis der Schildkröten nach Caldesi sehr deutliche Muskelfasern zu sehen sind. Diese Haut besteht gewöhnlich aus zwei Lagen, von denen die innere kreisförmig die Organe umgiebt, die äußere aber der Länge nach vom Anfange bis zum Ende verläuft und entweder gleichmäfsig die ganze Fläche überzieht oder in einzelne Bündel vereinigt unebene faltige Zwischen-

räume hervorbringt. Zufällig können in einzelnen Theilen, wie es im Magen, in der Blase und dem Uterus der Fall ist, noch mehrere Lagen von Muskelfasern hinzukommen, die jedoch nichts Wesentliches sind.

Zunächst unter der Muskelhaut liegt die von ihrer sehnartigen Beschaffenheit sogenannte Nervenhaut, eine weisse, zähe, durch Luft-Einblasen in Zellgewebe auflösbare Membran. Sie ist, wie auch die folgenden, allen Theilen des Darm- und Genitalien-Canals gemein und wesentlich, da die beiden vorigen Ueberzüge an mehrern Stellen fehlten; sie giebt eigentlich diesen Organen ihre Form und ist von beiden Seiten so ähnlich, daß jede Vergleichung überflüssig wäre.

Nun folgt die vierte Schicht, die eben so wie die vorige allen Theilen beider Systeme zukommt, nemlich die innere oder Schleimhaut, mit einem ganz feinen Oberhäutchen bekleidet. Sie ist roth und oft sammtartig, weshalb sie auch die Zottenhaut genannt wird. Wie nun die äußerste Bekleidung der Därme mit dem Peritonäum, die Muskelhaut mit den Muskeln des übrigen Körpers, die Nervenhaut mit dem Zellgewebe, dem allgemeinen Medium aller Organe zusammenhängen, so die Schleimhaut mit den äußern Bedeckungen des Körpers, der Cutis und Epidermis, deren Fortsetzung sie ist und aus deren Theilen, das Malpighische Netz ausgenommen, sie überall besteht. Diese Bildung hat die Schleimhaut deutlich an allen ihren Uebergängen in die äußern Bedeckungen, indessen verändert sie ihre eigenthümliche Beschaffenheit im Innern der Canäle, die sie bekleidet, oft so sehr, daß sie einer serösen Membran vollkommen ähnlich wird, mit denen die Schleimhäute auch bei

der ersten Bildung, wie es die Verbindungen des Embryo mit der Allantois und Nabelblase beweisen, ganz eins zu seyn scheinen.

Den Verlauf der Schleimhäute in den Höhlen des Körpers hat Bichat sehr gut beschrieben und ohne dafs er sie unter einander vergleicht, bietet sich doch ihre Aehnlichkeit fast von selbst dar.

Es giebt zwei grofse Höhlen im Körper, die eine für den Darmcanal und die Luftwege, die andre für die Geschlechtstheile und Harnwege. Jene fängt mit der Mund- und Nasenhöhle, diese mit den Mündungen des Penis und der Vulva an. Hier sind die Uebergänge der Cutis in die Schleimhäute, welche zuerst die Mund- und Schaamlippen, die Zunge und Clitoris überziehn. Die Trennung einer jeden Höhle in ihre beiden Haupttheile wird durch eigne halbmondförmige Falten der Schleimhaut, das Hymen nemlich und das Gaumensegel deutlich bezeichnet. Nun fangen die Canäle der Verdauung und Generation an, mit dem Schlunde und der Scheide, die sich darin gleichen, dafs sie im natürlichen zusammengezogenen Zustande viele Längenfalten haben, welche Bichat zufällige nennt. Dann erscheinen zwei erweiterte Stellen, der Magen und Uterus, und nach diesen gehen die Häute darmförmig und fast von gleichem Durchmesser bis zu Ende fort. In den dünnen Därmen, wie auch in den Tubis der Pferde nach Wharton finden sich die zusammengeneigten Klappen, die nicht, wie beim Schlunde und der Scheide, durch die Ausdehnung verschwinden, sondern vielmehr dadurch um so straffer gespannt werden. Die Enden beider Canäle bestehen aus Mündungen, die sich öffnen und schliessen können, dem Anus und den Bauchenden der Tuben.

Dies ist die Aehnlichkeit im Verlaufe der Hauptgänge beider Schleimhöhlen, aber auch die beiden zu ihnen gehörigen Nebengänge, die Luft- und Harnwerkzeuge zeigen mit jenen und unter sich Analogie. Auch hier bilden die Schleimhäute zuerst einen geraden Canal, die Luft- und Harnröhre. Diese theilen sich wieder in zwei Aeste, welche in die beiden Haupt-Aussonderungsorgane des Körpers, Lungen und Nieren, als Bronchi und Ureteren gehen, nachdem sie oft an der Stelle der Zertheilung eine Erweiterung zeigten, wie die Harnblase bei den meisten Thieren, der untere Kehlkopf bei den Vögeln.

An diesen Schleimhäuten, deren allgemeinen Verlauf wir nun betrachtet haben, kommen noch auſser den schon oben erwähnten Falten noch Fortsätze und Verlängerungen von anderer Art vor. Wie die Talgdrüsen auf der Haut des Körpers, so giebt es im Innern seiner Höhlen die analogen Schleimdrüsen, welche besonders in den dicken Därmen und der Scheide vorkommen und blinde Löcher darstellen, wovon die meisten ganz klein und einfach sind, andre aber doch schon Nebencanälchen haben, wie z. B. die kleinen im Munde hin und wieder zerstreuten Speicheldrüsen. Werden die Nebenäste zahlreicher und bedeutender, so giebt man dem Hauptaste den Namen eines Ausführungsganges und das Gewebe der zahlreichen höchst feinen Nebenäste, welche von einer eigenen gröſtentheils aus Gefäſſen bestehenden Substanz umgeben und zu einer Masse vereinigt sind, erhält den Namen einer Drüse. Fast alle Drüsen des Körpers gehören zu einer der beiden groſſen Schleimhöhlen; nur die Brüste, die Drüsen der Haut, des Gehörganges, der Augen sind nicht hierher zu zählen, doch alle muſs man sich ganz auf gleiche Art entstan-

den denken, wie es die vergleichende Anatomie und künftig auch vielleicht noch die Bildungsgeschichte beweisen wird.

Jede dieser erscheint zuerst in der Thierreihe in Form von Blinddärmen, bloßer Anhänge oder Systeme, zu denen sie gehört. So sind alle Drüsen der Insekten bloße, meistens sogar einfache, Ausführungscanäle oder blinde Anhänge des Darmcanals und der Genitalien. In den Mollusken ist zwar die Leber sehr groß und auch von derselben Farbe als bei höhern Thieren, doch hat sie noch gar kein Parenchyma, sondern besteht bloß aus Gallengängen, deren feinsten Enden sich zu Bläschen erweitern. Erst in den Thieren, wo sich die Pfortader findet, erhält die Leber auch ein eignes Parenchyma, doch soll nach Malpighi die Leber des Hühnchens noch am siebenten Tage aus lauter blinden Gängen bestehen. Ganz dasselbe ist mit dem Pancreas der Fall, welches zuerst bei den Fischen erscheint als blinde Anhänge des Pylorus und Duodenum, die sich allmählig zu verästeln anfangen und endlich durch eine eigne Substanz zu einer drüsigten Masse verbunden werden. Eben so zeigt sich die menschliche Prostata, und auch die Hoden erscheinen im Taschenkrebse als mehrere ästige durch keine Substanz verbundene Gänge. Die Hoden der Gartenschnecke bestehen aus sehr zahlreichen blinden Gängen und fast eben so die Genitalien der meisten Insekten.

Aus allem diesem erhellet, daß das Wesentliche aller Drüsen die aussondernden Gänge seyen; diese sind nothwendig und zum Begriffe einer Drüse unentbehrlich, das Parenchyma hingegen ist etwas Zufälliges, nur bei der höchsten Ausbildung Hinzukommendes und es ist eher ein Theil des allgemeinen Gefäß-

Systems als ein Theil der Drüse zu nennen. Deshalb werde ich nun auch bei Vergleichung der den Schleimhöhlen angehörigen Drüsen fast allein die wesentlichsten Theile derselben, die Ausführungsgänge, berücksichtigen und das Parenchyma dagegen, welches so vielen Veränderungen unterworfen ist, und selbst auf die Secreta so wenig Einfluss zu haben scheint, kaum beiläufig erwähnen.

Zuerst sehen wir nun unter allen diesen drüsigen Organen zwei wegen ihres frühen und allgemeinen Vorkommens gewiss höchst wichtige Theile, die Leber und Hoden. Jene ist besonders in der frühern Zeit des Embryo und in den niedern Thieren gewöhnlich so groß, daß sie fast den ganzen Bauch erfüllt und fast alles Blut des Embryo's enthält, da ihre Masse fast allein zur Umänderung des Blutes beim Fötus bestimmt ist.

Die Hoden, welche ich mit der Leber als analog zusammenstelle, erscheinen zwar auch sehr früh, aber klein und haben in Rücksicht des Parenchyms, die Fische etwa ausgenommen, überhaupt fast gar keine Aehnlichkeit mit der Leber. Anders verhält es sich mit den Ausführungsgängen für die Galle und den Saamen: der Lebergang verbindet die Leber mit dem Gallenblasengange, beide vereinigt ergießen sich als gemeinschaftlicher Gallengang in den Anfang des Darmcanals. — Die Ductus deferentes verbinden die Hoden mit den Gängen der Saamenbläschen und aus dieser Vereinigung entspringen die Ductus ejaculatorii. Der Lebergang entsteht aus der Vereinigung aller Gallengänge der Leber; die Ductus deferentes aus der Vereinigung aller Ductuum efferentium. Beide vereinigen sich weiterhin unter spitzen Winkeln mit neuen hinzukommenden Gängen, den En-

den der Saamen- und Gallenblase, in welche durch rückgängige Bewegung die Secreta zur Aufbewahrung einströmen. Beide gehen dann weiter in die Höhlen der Organe, zu denen sie gehören, und öffnen sich hier, gewiß aus einem wichtigen physiologischen Grunde, fast in allen Thieren zugleich mit andern Canälen aus benachbarten konglomerirten Drüsen, dem Pancreas und der Prostata.

Diese Vergleichung paßt nun vorzüglich auf die Beschaffenheit der Theile beim Menschen, wo sie am höchsten gebildet sind, doch zeigen ihre Verschiedenheiten in der Thierreihe ebenfalls bedeutende Analogien. Anfänglich sind beide, wie alle Canäle, gerade und kurz ohne alle Anschwellung oder Zusammenziehung, und es fehlen dann Gallen- und Saamenblasen. Dann aber erscheinen auch hier, wie beim Darmcanale, mannigfaltige Veränderungen der Länge und Weite, bald sind sie lang und gewunden, bald zeigen sie Erweiterungen, welche immer stärker werdend in blinde Säcke übergehen, welche endlich sogar durch eine Einschnürung als eigene Blasen abgetrennt werden.

Die Vögel haben keine Saamenblasen und die Körnerfressenden unter ihnen, wie der Strauß, die Papageyen, auch keine Gallenblase, die übrigen höchstens eine, da sie doch zwei Gallengänge haben. Dem Bären fehlen auch die Saamenbläschen, aber beide abführende Gänge sind weiter als gewöhnlich. So zeigen der Hirsch, das Pferd und die Cetaceen einen im ganzen Verlaufe sehr weiten Lebergang.

In den Nagethieren, z. B. dem Hasen, Biber, sind beide Saamengänge bloß gegen das Ende erweitert; dasselbe ist beim Elephanten und Waschbär mit den Lebergängen der Fall, die auch an ihren Enden

selbst schon in der Substanz der Eingeweide eine Erweiterung haben, so wie beim Elephanten auch dicht am Penis eine Erweiterung der Saamengänge noch auſſer den eigentlichen Saamenblasen vorkommt.

So viel von der Leber und den Hoden, die übrigen Drüſen laſſen ſich nicht gut in anatomischer Rückſicht zuſammenſtellen, wohl aber in Rückſicht der Funktionen, wie wir unten ſehen werden. Was die Vergleichung der Nieren und Lungen betrifft, ſo haben ſie zwar in Rückſicht der Lage und Bildung am obern und untern Theile des Rückgrats auch einige anatomische Aehnlichkeit, doch werde ich ihre Vergleichung auch mehr in Rückſicht der Verrichtungen anzustellen haben, wiewohl nur beiläufig, da die Lungen weit mehr vom Darmcanale getrennt ſind als die Nieren von den Genitalien.

Einige Miſsbildungen muß ich noch erwähnen, ſofern man ſie in beiden Systemen vorfindet und man mit Recht aus der Aehnlichkeit regelwidriger Formen auf die Aehnlichkeit der normalen ſchließen kann. Die meiſten monſtröſen Bildungen laſſen ſich nach dem Harveyschen Geſetze aus früher normal geweſenen über die gewöhnliche Zeit hinaus beſtehenden Zuſtänden ſehr gut herleiten. Wahrscheinlich durch einen Mangel der Lebenskraft, welche leichter ſchon gebildete Theile ernährt und vergrößert als neue Organe anbildet, oder ſie ganz umformt, bleiben die Organe entweder auf frühern niedern Formen ſtehen, oder erleiden ganz gegen die Norm höchſtens kleine unbedeutende Veränderungen. Von beiden Fällen finden wir Beiſpiele ſowohl im Systeme der Genitalien, als des Darmcanals, die ich nur in Rückſicht ihrer Aehnlichkeit erwähne.

Bei der Bildungsgeschichte des Darmcanals kommt zuerst ein Zeitpunkt vor, wo die verschiedenen Stücke desselben noch nicht zu einem Ganzen verwachsen und noch an beiden Enden offen sind, und dieselbe Durchgangsbildung nahmen wir auch bei den Genitalien an, und so selten sie sich ganz und gar erhält, so häufig findet man doch Mißgeburten, wo die einzelnen Theile des Darmcanals und der Genitalien noch nicht zusammenhängen und welche also aus dieser Periode hergeleitet werden müssen, wo indessen die Enden der einzelnen Theile selbst geschlossen zu seyn pflegen, ganz gegen alle Norm selbst der frühesten Bildungen, wo zwar die Trennung der einzelnen Theile normal ist, die dann wahrscheinlich durch einen kleinen Zufall, vielleicht wenn die zu vereinigenden Enden etwas zu sehr an einander stehen, persistirt, wo aber dann derselbe Trieb, welcher beide Enden gleichsam als entgegengesetzte Pole zu vereinigen suchte, wenn dies verhindert wird, wenigstens die Schließung ihrer Oeffnungen durch ein ähnliches Verwachsen zu bewirken scheint. Solche Atresien findet man gewöhnlich an der Grimmdarmsklappe, an der Vereinigung des Colons und Rectums, und eben so finden sich Atresien der Trompeten, des Uterus und der Scheide, welche alle auf dieselbe Art zu erklären sind.

Weit seltner erhält sich bei Monstris der ganze Darmcanal der Länge nach vorn offen. Dies käme vielleicht, als eine Nichtvereinigung der seitlichen Hälften, mit der ziemlich häufigen Misbildung des Uterus bicornis oder duplex überein, doch ist jenes aus einer weit frühern Periode herzuleiten, als dies, und daher auch sehr verschieden.

Am wichtigsten ist hingegen noch eine andre

Mißbildung aus einer etwas spätern Periode als jene Atresien, welche zu den gewöhnlichsten gehört und wobei das Leben ohne Schaden besteht; es sind die sogenannten Divertikel, welche zwar vorzüglich dem Darmcanale als Ueberreste des Dottergangs eigen sind, deren Analogon aber, der offen gebliebene Ura- chus auch nicht selten vorkommt. Diese Ueberreste der frühern Gänge bilden dann längere oder kürzere hohle Anhänge der Organe, welchen sie gehören und finden sich an der Stelle, wo im Embryo die erwähn- ten Gänge entsprangen, am Krummdarm und der Harnblase; sie bestehen aus denselben Häuten wie diese Theile selbst, gehen gewöhnlich allmählig ver- engert von ihnen ab und endigen sich blind, öf- ters noch durch ein Band mit dem Nabel verbun- den. Beide Divertikel fand man zuweilen an einem monströsen Subjekte zusammen.

Bisher habe ich die Vergleichung der Genitalien und des Darmcanals, vorzüglich in anatomischer Rücksicht, vorgenommen und über die Funktionen beider Systeme noch gar nichts gesagt, weshalb ich jetzt zu ihnen übergehe und nun in diesem zweiten Hauptabschnitte allein von den Aehnlichkeiten, welche sich in physiologischer Rücksicht nachweisen lassen, reden werde. Ich folge auch hier der Richtschnur, welche ich oben angab, und fange beym zartesten Em- bryo an, ohne jedoch die Vergleichung mit der Thier- reihe hiebei so genau als Parallele anführen zu können.

Die Allantois ist wahrscheinlich, wenn wir Kuh- lemann's Beobachtungen folgen, das früheste Ge- bilde, welches nach der Conception im Uterus er- scheint, und bildet vielleicht den Embryo auf ihrer äußern Fläche wie der Dotter die Narbe, wiewohl

die Art, wie dies geschehen mag, völlig dunkel ist. Es ist daher wohl billig, von ihr zuerst zu reden, und von der Tunica erythroides, als ihrem schon erwiesenen Analogon, da beide auch, sowohl ihrer ansehnlichen Gröfse als ihres frühen Daseyns wegen, gewifs zu den wichtigsten Zwecken bestimmt seyn müssen. Nun haben zwar die meisten Physiologen und selbst viele uuter den Neuern der Allantois keinen andern Zweck zuschreiben wollen, als den Harn des Embryo aufzusammeln, indessen da sie oft viel hundert Mal gröfser ist, als dieser, ehe noch an Harnabsonderung zu denken ist und da alle Funktionen des Embryo Anfangs blofse Bildungs- und Wachsthums-Erscheinungen sind; so läfst sich auch vermuthen, daß die erwähnten Bildungshäute, wenn sie nicht ganz unnütz seyn sollen, zur Entstehung und Ausbildung des Embryo beitragen müssen. Wie dies nun auf ähnliche Weise geschehe, darüber Folgendes: Zuerst lebt der Embryo, so viel wir wissen, wie eine Tremelle, oder Conferve ohne eigentliche Wurzel; alle seine Organe sind unbedeckt und hängen frei wie die Blätter der Pflanze in dem umgebenden Medium, dem Schaafwasser, aus dem er seine Nahrung einsaugt, wie die Pflanze aus der Atmosphäre, indem er blos von dem nährenden Saft, in welchem er schwimmt, durchdrungen wird, eben so wie sich ein Polyp im Wasser wieder ergänzt, den man der Länge nach aufgeschlitzt hat. Wenn nun aber nach und nach die Organe, welche vorher frei lagen, in eigne Höhlen des Körpers eingeschlossen und so zum Theile der freien Einwirkung der Amniosflüssigkeit entzogen werden, dann erscheint der Urachus und der Dottergang als letzte Spuren des frühern Offenseyns, um die nun abgeschlossenen Höhlen mit Nahrungsstoff aus

der Allantois und Tunica erythroïdes zu erfüllen, und so gehen denn allmählig diese Flüssigkeiten in die Höhlen des Darmcanals und der Genitalien über, in dem Maafse, als sie in diesen eingesogen und wieder zugeführt werden müssen. Die Einsaugung selbst aber geschieht Anfangs, wo die Masse der Organe fast noch flüssig ist, durch die sogenannten unorganischen Poren, das heißt, die Flüssigkeit folgt, obgleich durch keine Gefäße geleitet, dem Zuge der Strömung nach den Organen und nach dem Herzen, der Peripherie und dem Centrum. Späterhin wird die Einsaugung durch die Venen bewirkt, wie in der Placenta und den Mollusken, und zuletzt, wie im Körper aller ausgebildeten Wirbelthiere, durch das eigene System der Saugadern, welche bei den Fischen und Reptilien noch fast ganz mit den Venen übereinkommen, höher ausgebildet aber bei den Vögeln und Säugthieren viel Eigenthümliches haben.

Die Funktionen der Genitalien mit der Allantois und des Darmcanals mit der Nabelblase sind also in der frühern Zeit als vollkommen identisch zu betrachten und nur so ist die Gröfse der Allantois und der Genitalien in dieser Periode genügend zu erklären, der nährnde Bestandtheil jener Flüssigkeiten nemlich wird eingesogen, der zur Ernährung untaugliche dagegen im Darmcanale als Meconium in den Genitalien als ein zäher Schleim, womit immer die Geschlechtstheile des Embryo angefüllt ist und dem vielleicht nur das Gallenharz fehlt, um wahres Meconium zu seyn, und späterhin auch als Urin, welcher dann die Flüssigkeit der Allantois trübt, ausgeschieden.

Die Genitalien verlieren aber, indem sie sich immer mehr kontrahiren und im Verhältniß zum Darmcanale immer kleiner werden, ihre ursprüng-

liche Funktion der Ernährung, welche bei jenem immer mehr ausgebildet wird, indem er anfängt, durch den Mund einzusaugen. Die zum Leben des Embryo nothwendigen Häute mit ihren Gängen verschwinden, oder werden doch wenigstens unbedeutend, und es fängt eine neue Periode an, welche den Darmcanal und die Genitalien in Rücksicht der Funktion durchaus zu trennen scheint. Die Geschlechtstheile ziehen sich völlig aus der Oekonomie des Körpers zurück und erscheinen ohne alle Funktion fast todt, in einem ruhigen Zustande, wo sie selbst der Masse nach kaum zunehmen, und in dem sie so lange bleiben, bis die beständig fortdauernde Thätigkeit des Darmcanals die Vollendung des ganzen Körpers herbeigeführt hat.

Wie aber, nachdem die Puppe sich eingesponnen hat und statt des vorher thätigen Darmcanals-Thiers nun die todte Larve da ist, welche lange in Ruhe lebt und höchst langsam den Zweck ihrer Umwandlung erreicht, dann aber schnell ein neues lebendiges prächtiges Wesen aus ihr hervortritt, welches in kurzem Daseyn durch die Kraft seines Lebens gleichsam den vorigen Schlafzustand nachholt, so erscheint auch jetzt die Blüthe der Genitalien schnell entfaltet zur Zeit der Pubertät und enthält den Mittelpunkt des Lebens für das ganze Thier, der ganze Körper erhält von hier aus sein Licht und der Geist zeigt sich mit vollerer Wirksamkeit. In kurzer Zeit erreicht alle Schönheit und Anmuth ihren Gipfel und im Mittelpunkte der Blüthe bildet sich die Frucht, welche nach gewisser Zeit abgestossen wird und dann getrennt durch eigene Kraft allmählig ihrem Urbilde immer näher kommt. Und hier ist eine grofse Uebereinstimmung mit der Vegetation unverkennbar. Der

Sommer und Herbst ist die Zeit der allgemeinen Fruchtbildung und nur wenige Gewächse und wenige Thiere gebrauchen zur Reifung ihrer Früchte mehr als einen Sommer, viele aber weniger und diese blühen und tragen fast unaufhörlich. Dann aber, wenn im späten Herbste nun die Blätter und Früchte der Bäume traurig zur Erde fallen, dann ist auch die Zeit der Liebe und Frucht verschwunden und im Frühlinge, wenn das junge Laub erst wieder die Bäume zielt, dann suchen sich die Geschlechter wieder auf, um vereint den Sommer hindurch Blüthen und Früchte zu treiben. Und so wiederholen sich diese Perioden der Thätigkeit mit Ruhe-Perioden, den eigentlichen Zeiten der Thätigkeit des Darmcanals, abwechselnd, bei den höhern Thieren, wie bei den höhern Pflanzen (wenn man die Vollkommenheit derselben nach dem Total-Eindrucke beurtheilt, den sie in uns zeugen) oft; bei den niedern seltner und bei den meisten selbst nur ein Mal im Leben, so daß im Allgemeinen immer der Winter die Zeit des herrschenden Darmcanals, der Sommer die der herrschenden Genitalien genannt werden kann. Denn während die Genitalien periodisch hervorspringen und alles Leben an sich zu reißen scheinen, sinkt die Funktion des Darmcanals und hört bei vielen Thieren selbst ganz auf; sie erscheint aber wieder schon während der Fruchtbildung und nachher bis zur neuen Blüthe, wo indessen so viel Nahrungsstoff für den Körper als Fett abgesetzt wird, daß nachher die Mittel zur Zeugung auch ohne äußere Nahrung nicht fehlen können; wie man besonders auch beim Schmetterlinge sieht, welcher als Raupe Tag und Nacht den ganzen Leib mit Speise erfüllte und im vollkommenen Zustande kaum einen Augenblick am Blütenkelche verweilt, um sein fei-

nes ätherisches Wesen einzusaugen und sich dann gleichsam berauscht dem neuen Genusse der Liebe zu überlassen. Alle Thiere werden zur Zeit der Begattung magerer und dieselben Töne, welche bei den Raubthieren im Winter der Mangel an Nahrung hervorbrachte, erzeugt jetzt der Mangel an Geschlechts-Nahrung, und dieser muß befriedigt seyn, ehe das Thier an Speise denkt.

Obgleich hier nun Darmcanal und Genitalien im Gegensatze der Jahreszeit und Thätigkeit erscheinen; so liegt doch gerade wieder in diesem Gegensatze der Grund ihrer Aehnlichkeit, so wie auch Arterien und Venen in gewisser Rücksicht entgegengesetzt sind: denn eben deshalb, weil die Art ihrer Wirkung, welche sich nur dadurch unterscheidet, daß der eine für das Individuum, die Andern für die Gattung arbeiten, so ähnlich ist, daß sie zusammen bestehend beide unvollkommen seyn würden; mußte die Zeit, in der sie wirkten, getrennt seyn und das Eine immer ruhen, während das Andre in Thätigkeit ist und umgekehrt.

Die Art, wie nun das Eine für die Erhaltung des Individuums, das Andre für die der Gattung sorgt, verhält sich kürzlich so: Alle Fortdauer des Einzelnen sowohl als ganzer Arten beruht auf einem ewigen Wechsel der Materie, indem immer die ältere zerstört und wieder neue angeschafft werden muß; das Leben des Individuums beschreibt eine mehr gleichmäßige parabolische Linie, indem beständig ein unmerklicher Abgang und Wiederersatz seine Fackel unterhält; das Leben der Art dagegen beschreibt einen aus unzählig vielen solchen Parabeln zusammengesetzten Kreis und blüht in dem plötzlichen Aufhören alter und Wiederentstehen neuer Organismen. Jenes besorgt

nun der Darmcanal mit seinen Anhängen, den drüsigten Organen, dies die weiblichen Genitalien mit ihren Anhängen, den männlichen drüsigten Zeugungsorganen. Der Mechanismus bei diesem Geschäfte ist, wie wir sogleich sehen werden, in beiden Systemen sehr ähnlich. Beim Darmcanale ergreift der Mund die Speisen; er öffnet sich zu ihrem Empfange und schließt sich wieder, wodurch er sie zugleich dem Schlunde übergiebt, welcher sie zum Magen hinabführt. Dieser wird dadurch ausgedehnt, und wenn er gefüllt ist, schließt er seine obere und untere Oeffnung und hält die Speisen so lange in sich eingeschlossen, bis sie gehörig verdauet sind, worauf sich sein unterer Mund öffnet und die anfangende Bewegung den bereiteten Speisebrey austreibt, welcher dann weiter den übrigen Darmcanal durchwandert und endlich, nachdem der brauchbare weggenommen ist, ausgeleert wird. Fast eben so verhält es sich auch bei den weiblichen Genitalien, besonders der niedern Thiere. Die Nahrung ist hier das aus den Ovarien sich abtrennende Ovulum, der Mund das Ostium tubae abdominale, welches in der That schon äußerlich wegen seiner Fimbrien mit dem mit ähnlichen Franzen besetzten Munde der Muscheln, oder dem mit Armen umgebenen vordern Ende des Polypen große Aehnlichkeit zeigt. Dies zieht sich nun, wie man aus Monro's Beschreibung des Rochen und Rösels Beschreibung der Frösche deutlich sieht, wie ein Hydra-Polyp nach seiner Nahrung, nach den vom Ovario losgetrennten in der Bauchhöhle frei herumschwimmenden Ovulis, empfängt sie in seinem weiten Trichter und schließt sich wieder hinter ihnen, um sie dem Oviduct zu übergeben, welcher sie in den Uterus hinabtreibt. Dieser wird allmählig von

ihnen angefüllt und ausgedehnt, weil auch hier die geschlossenen Mündungen den Austritt so lange verhüten, bis die Eier ihre gehörige Reife erreicht haben, und entleert sich darauf wieder, indem er die Eier aus dem untern geöffneten Munde her austreibt.

Was geschieht nun aber während dieses Durchgangs durch den Darmcanal und die Genitalien? Wie kann das, was dabei vorgeht, etwas Aehnliches seyn, da doch der Darmcanal die allerverschiedensten oft noch lebendigen organischen Körper verschlingt, die Genitalien aber immer nur die nemlichen Ovula aufnehmen, und da das, was am Ende ausgeleert wird, Fötus und Exkremente, auch nicht die geringste Aehnlichkeit zeigt? Dieser scheinbare Widerspruch verschwindet jedoch sogleich, wenn wir auf die wesentliche Funktion beider Systeme sehen, nemlich auf das, was sie für die Erhaltung des Lebens beitragen, und in dieser Rücksicht haben sie das Aehnliche, daß beide mehr als alle übrigen Theile des Körpers wahres Leben erzeugen, und daß in dieser Zeugung ihre eigenthümliche Verrichtung besteht.

Vorher sahen wir, wie die Aufnahme der zu verarbeitenden Stoffe geschehe; jetzt ist zu zeigen übrig, wie nun in dem Aufgenommenen ein höheres Leben gezeugt werde, und wie dort Chylus, hier ein Embryo zum Vorschein komme. Es scheint eine Unwahrheit, zu behaupten, daß im Darmcanal das Unbelebtere zum Belebteren erhoben werde, wenn man bedenkt, daß so viele Thiere und Pflanzen, welche noch lebhaftes Lebens-Erscheinungen zeigen, verschlungen werden, und daß daraus bloß ein gleichförmiger Chylus hervorgehe, dem nur ein sehr geringer Grad des Lebens zukommt; so daß also eher das Leben sehr vermindert, als neues Leben gezeugt zu

werden scheint. Doch auch dieser Einwurf ist nur scheinbar, denn genau genommen werden nur ganz todtte Stoffe zu Chylus umgewandelt, und um diese völlige Tödtung zu bereiten, ist bei allen Speisen eine Vorbereitung nothwendig, welche eben so wichtig als die Verdauung selbst ist, und für welche der ganze vordere Theil des Darmcanals, nebst allen zu ihm gehörigen Theilen, bis zum Pylorus hin bestimmt ist. Alle diese Theile haben eine oxydirende oder tödtende und zugleich eine auflösende Kraft, so daß sie im Stande sind, alle genossenen Speisen in einen gleichförmigen Brey, den Chymus, zu verwandeln, welcher auch unter dem besten Mikroskop keine Spur von Bildung oder Leben zeigt, und welcher eigentlich als die Bildungsflüssigkeit zu betrachten ist, in welcher der Einfluß der Darmwände neues Leben zeugen muß. Dies geschieht nun eben so wie die erste Bildung des Embryo durch den belebenden Einfluß der Schleimhäute allein, und so wie sich überall das anfangende Leben durch Bildung von Kügelchen äußert; so entstehen auch im Darmcanale die Chyluskügelchen, mit deren Bildung sein Geschäft vollendet ist. Diese werden von den Saugadern dem Gefäßsysteme zugeführt, welches den Chylus durch höhere Belebung zu Blut umwandelt, woraus sich allmählig der ganze Körper erneuert und aus welchem in kürzerer Zeit mit Hülfe der Genitalien ein neuer Körper gebildet wird. Das Blut also, oder wenigstens der Hauptbestandtheil desselben, ist die Bildungsflüssigkeit, aus welcher die Genitalien den Embryo produciren, und so wie der Darmcanal dem völlig Todten geringes Leben ertheilte, so erheben sie das schon hoch belebte Blut auf noch höhere Stufen, nemlich bis zum Leben eines höhern Thiers, eben-

falls durch den belebenden Einfluss der Schleimhäute, so dass sich also eine Gleichung darböte, wornach sich der Chymus zum Chylus eben so verhielte, wie die Blutlymphe zum Embryo. Hiernach scheint nun zwar dem Darmcanal nur ein Minimum von dem zukommen, was den Genitalien in so hohem Grade eigen ist, nemlich der zeugenden Kraft; allein es lässt sich darthun, dass sie in ihm wohl in dem nemlichen Grade statt finden muss. Denn wenn man bedenkt, wie viel Chylus der Darmcanal täglich das ganze Leben hindurch bereitet, wie viel zeugende Kraft er also in jeder Stunde aufbietet; ferner, wie er oft in krankhaften Zuständen schnell eine ungeheure Menge Würmer schafft, welche schon eine sehr vollkommene Organisation zeigen; sollte man da nicht vermuthen dürfen, dass er auch wohl einen Embryo zu Stande bringen konnte, wenn alle die zeugende Kraft, die er in langen Jahren aufbietet, in ein paar Wochen zugleich wirken könnte, und wenn das so eben Gebildete, die Chyluskügelchen, nicht augenblicklich wieder entführt würde, sondern, wie in dem Uterus, so lange versammelt blieben, bis sie durch die fortwirkende Lebenskraft eine eigne Gestalt, gleichsam nur den Schattenriss der künftigen Organe darstellten? Denn nur diese erste Andeutung des Embryo muss man allein den zeugenden Kräften der Genitalien zuschreiben; sobald erst Gefäße da sind, und die Organe durch den Nabelstrang mit den Bildungshäuten zusammenhängen; so wirken zwar, die blutreichen Wände des Uterus immer noch als die günstigste Atmosphäre auf die weitere Fortbildung; allein dann muss man sie größtentheils wohl der eignen immer wachsenden Kraft des Embryo selbst zuschreiben und er lebt dann vielmehr wie eine parasitische

Pflanze zwar von dem für ihn bereiteten Nahrungsstoffe der Mutter, aber doch durch eine eigne Kraft, und somit darf man also die Zeugungskraft der Genitalien wiederum nicht als zu hoch gegen die des Darmcanals in Anschlag bringen.

Außer diesem in beiden Systemen vorherrschenden bildenden oder Pflanzen-Leben kommt ihnen noch, wiewohl in weit geringerem Grade, etwas thierisches oder bewegendes Leben zu, und zwar nach der Art der Bewegung, der sogenannten peristaltischen, ungefähr so viel, als den langsam kriechenden Würmern. Das bildende Leben hatte seinen Sitz in der rothen Schleimhaut, das bewegende aber hat ihn in der Muskelhaut, und ihre Thätigkeit verhält sich in beiden Systemen, wie ihre Struktur, das heißt, sie ist vollkommen gleich, wie man zum Beispiel auf den ersten Blick sieht, den man in den Bauch eines gleich nach dem Tode geöffneten weiblichen Kaninchens wirft, und wie auch schon Harvey anführt. Es kommt indessen an einzelnen Stellen beider Systeme noch eine andere Art von Muskelthätigkeit vor, die man nicht eigentlich Bewegung nennen kann, und wobei auch die Nervenhaut mit im Spiele zu seyn scheint. Sie besteht in gewissen fixen Zusammenziehungen und Ausdehnungen, welche periodisch mit einander abwechseln und schnell in einander übergehen. So zieht sich der Pylorus, so lange die Verdauung im Magen währt, fest zusammen, so der Muttermund zur Zeit der Schwangerschaft, sie öffnen sich, wenn das in den abgeschlossenen Höhlen Enthaltene zur Ausleerung reif ist und beharren dann einige Zeit eben so fix im Zustande der Ausdehnung als vorher in der Zusammenziehung. Eben solche Oeffnungen und Schließungen kommen auch

bei den periodischen Ausleerungen des Saamens, der Galle, des Urins vor, und Reil vergleicht das plötzliche Umwandeln in die entgegengesetzte Aktion mit dem bekannten Umtauschen der Pole bei verstärkten Graden des Galvanismus und der Elektricität, und dies Uebergehen zu der Expansion von dem einen Pole zum andern ist oft durch ein eignes Gefühl bezeichnet, welches mit ihrer Annäherung allmählig wächst. So gehen der herannahenden Geburt als Vorbote die Wehen vorher, der Ausleerung des Harns und der Exkreme ein eignes drückendes Gefühl, der Ausleerung des Saamens ebenfalls eine wollüstige Empfindung, welche alle als ein Kampf des expandirenden mit dem kontrahirenden Pole anzusehen sind, wobei endlich, wiewohl oft erst nach mehreren wiederholten Angriffen, der expandirende als Sieger den Platz des kontrahirenden einnimmt.

Was nun endlich noch die Analogie der zum Darmcanale und den Genitalien gehörigen Drüsen betrifft, so werde ich in Rücksicht ihrer Funktion erst einige allgemeine Punkte vorausschicken und sodann einige Aehnlichkeiten aufzufinden suchen. Alle höhere Thiere haben aufer den Canälen, welche eigentlich die genannten Systeme bilden, noch gewisse große und kleine mit ihnen verbundene Hülforgane oder Drüsen, welche durch ihre Secreta die Geschäfte der Zeugung und Verdauung einleiten und befördern. Den niedrigsten Thieren fehlen sie ganz und erscheinen einzeln allmählig bei den höhern, so daß die höchsten Thiere auch in dieser Rücksicht die zusammengesetztesten sind. Da sie den niedern Thieren fehlen, so folgt, daß sie zur Verdauung und Zeugung nicht absolut nothwendig sind, und daß sie auch im Ganzen keine andern Funktionen haben kön-

nen als die einfachen Canäle selbst, indem wir keinen Unterschied in dem Wesentlichen der Ernährung und Zeugung zwischen dem höchsten und niedrigsten Thiere bemerken.

Die Drüsen sind also, so wie wir sie anatomisch als wahre Fortsätze der Schleimhäute betrachteten, auch physiologisch nicht von den Theilen, zu welchen sie gehören, verschieden, und man kann behaupten, daß ihre Funktionen keine andern sind, als die des Darmcanals zum Beispiel selbst, welches daraus klar ist, daß alle die Organe, welche späterhin als Drüsen erscheinen, bei ihrem ersten Auftreten in der Thierreihe, wie wir oben sahen, bloße Blinddärme, also wirklich Theile des Darmcanals selbst sind. Dasselbe gilt ohne Zweifel auch von den Drüsen der Genitalien, vorzüglich den Hoden und der Prostata, und es fragt sich daher nur noch, wozu dienen denn eigentlich die Drüsen, wenn sie keinen eigenthümlichen Nutzen haben, und weshalb versieht nicht auch bei den höhern Thieren der Darmcanal allein alle zur Verdauung gehörigen Geschäfte? Die Antwort hierauf ist dreifach. Erstens ist die Ausbreitung der Schleimhäute in allen Drüsengängen bis zu ihren feinsten Aestchen so groß, daß, wenn sie durch die Länge des Darmcanals ersetzt werden sollte, dieser wenigstens um das Doppelte verlängert werden müßte. Zweitens, da alle Zeugung von den belebten Wänden ausgeht, und folglich je näher die Wände an einander liegen, je enger also die Höhle, desto intensiver auch das Leben wirkt, so muß natürlich das in den engen Drüsencanälen, besonders der Hoden Enthaltene, weit leichter belebt werden, als wenn dies in den weiten dünnen allein geschehen sollte. Dies Gesetz läßt sich durch viele

Thatsachen bestätigen. Drittens wird es auch durch die Drüsen und ihre Ausführungsgänge bewirkt, daß alles in ihnen gezeugte Leben auf einen Punkt zusammenwirken kann, und aus diesem Grunde sehen wir beim plötzlichen Einwirken der Drüsensecreta auf einem Punkte, an den Mündungen der Canäle auch die Hauptwirkungen des Lebens, gerade wie bei der Näherung der Pole einer Voltaischen Säule, erscheinen, und diese Vergleichung läßt sich noch weiter verfolgen.

Der obere Theil des Darmcanals und der untere; das männliche Geschlecht und das weibliche, verhalten sich zu einander wie der oxygene Pol zum hydrogenen der Säule. An den Stellen, wo sich beide Pole vereinen, erscheint das Leben, welches zwischen beiden Extremen in der Mitte liegt. Diese Vereinigung nun geschieht in Rücksicht der Genitalien durch die Zeugung, beim Darmcanale aber beständig an der Stelle der Mündungen des pankreatischen und Gallenganges, oder an der Vereinigungsstelle seines obern und untern Theils, und so kann man die genannten Ausführungsgänge mit den Dräthen von den Polen der Säule vergleichen, und sie als die Collektoren der beiden entgegengesetzten Zeugungskräfte betrachten.

Das Resultat aus der hiermit beendigten Vergleichung scheint mir dies zu seyn. Man muß die beiden mit einander verglichenen Systeme als Ein Ganzes betrachten, wenn man will als eine Pflanze, wovon der Darmcanal die Wurzel, die Genitalien die Krone bilden, worin aber das Thierische doch nicht ganz zurückgedrängt ist und sich, wiewohl schwach, noch in der peristaltischen Bewegung äußert. In jeder Rücksicht verräth der Darmcanal eine niedrigere Bildung als die Genitalien; er ist einfach, wie die Gräser

und alle niedere Pflanzen, die Genitalien sind fast überall doppelt, wie die höhern Pflanzen, die sogenannten Dicotyledonen. Der Darmcanal sorgt für das sterbliche Individuum, die Genitalien für die unsterbliche Art. Der Darmcanal sympathisirt abwärts nur mit der toten Nahrung, gleichsam der Erde, aufwärts mit den Genitalien; diese haben abwärts Gemeinschaft mit dem Darmcanale, aufwärts aber mit dem Hirnsysteme, gleichsam dem allgemeinen Leben, das sie selbst wieder zu steigern vermögen, das durch sie erst in den Jahren der Reife seine Ausbildung erhält und mit dem sie der scharfsinnige Kiehmeyer selbst in anatomischer Rücksicht höchst sinnreich vergleicht.

II.

Ueber die Analogie der thierischen Formen.

Wenn das Auffinden von Verschiedenheiten jetzt, besonders in der Naturgeschichte, an der Tagesordnung zu seyn scheint, so daß vielen nur der den Namen eines Zoologen mit Recht zu führen scheinen mag, der das Verzeichniß der Thiere mit einer größern oder geringern Anzahl neuer Arten, wo möglich neuer Geschlechter, von denen es übrigens häufig nicht einmal erwiesen ist, ob sie etwas anders als bloße Varietäten oder verschiedene Zustände eines und desselben Thieres sind, bereichert hat, — eine Bemerkung, welche vorzüglich auf die Schaar der Entomologen anwendbar ist, — so scheint es mir eine des menschlichen Geistes würdigere Beschäftigung, durch Auffinden von Aehnlichkeiten auch Naturkörper einander zu nähern, die auf den ersten Anblick weit von einander entfernt zu stehen und keine Vergleichung zuzulassen scheinen. Die, welche sich der erstern Beschäftigung befleißigen, liefern nur die Steine zu dem Gebäude, an dessen Ausführung die letztern arbeiten und, wenn diese weniger gut gelingt, so liegt gewiß sehr oft die Schuld weniger an der Natur der Sache und den Eigenschaften der letztern, als an der häufig geistlosen, bloß nomenclatorischen Behandlungsweise der erstern, die gerade bei ihrer Beschäftigung im Stande wären, wahrhaft

interessante Data zu bemerken, die sie sich aus unwichtigeren Rücksichten entschlüpfen lassen, und die von dem, welcher jene Materialien zu verarbeiten sucht, schmerzlich vermisst werden.

Ich habe in dem ersten Aufsatze des ersten Hefes dieses Bandes die verschiedenen Formen der wesentlichsten Organe in der Thierreihe mit einander verglichen, sofern eine große Anzahl permanenter Bildungen dem Embryo der höhern Thiere als schnell und in dem Maße schneller vorübergehende Zustände zukommen, als er sich im vollkommenen Zustande auf einer höhern Stufe befindet, in dem zweiten dagegen ein Bild der Classencharaktere, welche den verschiedenen Organen zukommen, aufzustellen versucht, woraus sich ergab, daß die Entwicklung aller insofern gleichen Schritt hält, als alle in demselben Organismus, dem Wesentlichen nach, nach demselben Typus gebildet sind: auf den folgenden Blättern werde ich den thierischen Organismus aus einem andern Gesichtspunkte vergleichend zu betrachten suchen, indem ich die Analogie der Organe selbst und der Gegenden, die sich an demselben Organismus der Wahrnehmung darbieten, zum Gegenstande wähle.

Die niedrigsten Thiere, die bloß als ein Aggregat von Kügelchen erscheinen, haben eben so wenig geschiedene Organe als getrennte Gegenden: sie sind sich in ihrer äußern Form und ihrer Structur überall vollkommen ähnlich und erscheinen am häufigsten in rundlicher Gestalt, wie die Monas und der Volvox.

Mehrere dieser Thiere haben sogar das mit dem Mangel einer Wirbelsäule häufig verknüpfte Vorrecht, die Gestalt ihres Körpers auf die verschiedenste Weise

abzuändern, in einem so hohen Grade, daß man ihnen kaum eine constante Form zuschreiben kann.

Der Röselsche *Proteus* (*Proteus diffluens*)¹⁾, der im zusammengezogenen Zustande als eine Kugel erscheint, nimmt bald die Gestalt eines Kleeblattes an, bald dehnen sich die seitlichen Vorsprünge, welche er in dieser Form hat, so bedeutend aus, daß er in Gestalt einer an beiden Enden angeschwollenen, mit einer mittlern Anschwellung versehenen Linie erscheint, bald wird er zu einer breiten, platten Flechte mit gezahnten Rändern, deren Ausschnitte sich oft in eine große Anzahl langer, zum Theil vielfach gezackter Aeste ausziehen, bis plötzlich entweder das einfache Thier sich in zwei Hälften theilt, oder in die Kügelchen auflöst, woraus es gebildet ist.

Andere sehr niedrige Thiere erscheinen, wie die *Vibrionen*, die *Filarien*, *Gordien*, als bloße Linien, an denen man eben so wenig innere Organe als ein vorderes und hinteres Ende unterscheiden kann, indem sie sich auch unter dieser Gestalt überall vollkommen gleich sind.

Andre haben die Gestalt breiter, unregelmäßiger, gerader Platten, wie die *Gonien* und *Clopoden*, die sich als *Bursarien* auf eine merkwürdige Weise der Länge nach umbiegen und durch Zusammrollen eine Annäherung an eine höhere Form anzudeuten scheinen.

Die Bildung dieser niedrigsten Thiere scheint also nur nach einer Dimension zu geschehen, indem die Dicke, Breite und Länge fast vorzugsweise in den

1) Rösels *Insecten-Belustigungen*. Th. 3. Taf. 101. S. 621. ff. Vergl. auch Müllers *Animalc. infusoria*, Hafn. 1786, wo die Veränderungen des *Proteus diffluens* Tab. II. F. 1—12, die des *P. Tenax* F. 13—18. angegeben sind.

angeführten Fällen einzeln hervortreten, ein Phänomen, welches auch die niedrigsten Classen der Wirbelthiere wieder darstellen, indem manche Fische als bloße Kugeln, andre als platte Scheiben, unter den Reptilien die Schildkröten gleichfalls vorzüglich der Breite nach, die Schlangen und mehrere Eidechsen, vorzüglich der Länge nach, entwickelt sind. Bei den höhern Wirbelthierclassen ist dieses Vorwalten der einen Dimension vor der andern weit seltner.

Allmählig zieht sich die Kugel an dem einen Ende in eine schwanzartige Verlängerung aus, oder die Linie schwillt auf eine entgegengesetzte Weise an, die bloß umgebogene Bursarie schließt sich vollkommen zu einem Canal. Ein Product der letztern Art ist das *Pyrosoma* ²⁾, ein bloßer gleichförmiger armloser Cylinder, während die den Hydren verwandten *Corynen* ³⁾ in ein vorderes, angeschwollnes Ende, dessen Mündung aber nicht von Tentakeln umgeben ist, wenn gleich von der Basis an knospentragende Fäden aussprossen, und einen Schwanz abgetheilt sind. Bei der *Hydra corynaria* ⁴⁾ sprossen Fäden hervor, aber nicht im Umfange des Mundes, sondern von der Basis des Kopftheiles und überragen den erstern nicht, bis die Hydra hier lange Fangarme erhält, welche das vordere und das hintere Ende des Körpers noch deutlicher von einander unterscheiden.

Man unterscheidet nun die Kopfhälfte von der Schwanzhälfte; allein die cylindrische Form des Ganzen macht eine Sonderung zweier seitlicher und einer

2) Péron voyage aux terres australes, tab. XXX. f. 1.

3) Bosc hist. nat. des vers, t. 2. p. 238. t. 22. f. 6. 7. 8.

4) Ebend. p. 236. t. 22. f. 3.

obern und untern Hälfte unmöglich, die indess bald bei höherer Entwicklung der Organisation mehr oder weniger deutlich hervortreten.

Manche Thiere sind ihr ganzes Leben hindurch aus zwei Theilen zusammengesetzt, von denen der eine ganz die erste niedrigste Form, der andere die höhere hat. Diefs sind die Blasenwürmer, namentlich die *Cysticerci*, ungeachtet auch die übrigen sich nicht wesentlich von diesen unterscheiden, bei denen die Blase den runden *Volvox*, oder die *Acephalocystis*, der Körper das höhere Thier darstellt. Mehrere *Cysticerci*, namentlich *C. fasciolaris*, *pisiformis* haben die Blase schon beinahe abgestreift, während sie bei andern so groß ist, daß sich der Wurm darin verbirgt, wie der Embryo in den Eihäuten. Der Erdball selbst zeigt eine solche Zusammensetzung, indem er eine rundliche Form hat und die vom Wasser umflossenen Welttheile völlig die Form des frühesten Embryo der höhern Thiere darstellen. So wie dieser in eine obere und untere Hälfte, welche durch eine engere Strecke vereinigt sind, zerfällt, so sind auch Europa und Asien mit Africa, Nordamerika mit Sudamerica durch einen Isthmus vereinigt.

Der Uebergang von den einfachsten Formen, die noch fast nach allen Seiten gleich sind, geschieht nicht plötzlich, sondern auf eine merkwürdige Weise durch mehrere Stufen, so daß, wenn gleich einzelne Organe hervortreten, auch verschiedene Gegen den unterschieden werden können, dennoch das Ganze immer nur noch als eine Zusammensetzung aus vielen einander vollkommen gleichen Theilen erscheint. Alle *Lithophyten* und *Keratophyten* kann man aus diesem Gesichtspunkte betrachten; am

besten aber erkennt man dieses Gesetz in Lamarcks Radiarien. Die Meerigel haben noch eine kugelförmige Gestalt, wenn gleich ihre Schale schon ihrer innern Zusammensetzung nach mehrfach, in fünf oder zehn Theile zerfällt ist. Die Holothurien sind noch röhrenförmig, doch sind auch sie durch Longitudinalmuskeln in fünf Theile geschieden. Bei den Seesternen scheint, von dieser Seite betrachtet, die Annäherung an die höhern Bildungen noch deutlicher, indem die fünf Theile, welche bei jenen Geschlechtern äußerlich noch in eine Masse verschmolzen waren, sich von einander absondern und man leicht an jedem von ihnen zwei Seitenflächen, eine Rücken- und Bauchhälfte, und ein vorderes und ein hinteres Stück unterscheidet. Eine jede Zacke dieser Thiere ist noch durch eine Longitudinal-Scheidewand überdiess in zwei Hälften getheilt, deren jede einen Blindsack des Darmcanals aufnimmt, und in mehrern Geschlechtern spaltet sich diese Zacke auch äußerlich vielfach in zwei einander entsprechende Hälften. Bei mehrern Meerigeln scheint sich schon eine Andeutung der Seesternbildung in den großen Oeffnungen zu finden, welche die Schale von der einen bis zur andern Fläche durchbohren, und deren Bedeutung sich die Naturforscher nicht zu erklären wissen, indem sie weder Mund- noch Afteröffnungen sind. Denkt man sich diese Oeffnungen bis zum Rande fortgesetzt und diesen dadurch unterbrochen, so hat man, wenn sich zwei oder mehrere derselben finden, eine mehr oder weniger vollkommene Strahlenbildung. Mehrere hieher gehörige Formen hat Seba ⁵⁾ abgebildet.

5) Thesaur. t. III. tab. XV.

Man sieht also, daß die niedrigsten, oder die kugelförmigen linearen und platten Bildungen durch die pentagonistischen in diejenigen übergehen, bei denen sich die genaue Analogie der verschiedenen Gegenden und Organe nur noch durch die symmetrische Anordnung der beiden Seitenhälften ausspricht, während die übrigen Gegenden des Körpers einander zwar correspondiren, aber nicht so vollkommen und auch nur so darstellen, daß sie einander je zwei und zwei, die obere der untern, die vordere der hintern Fläche, keine von diesen aber einer der Seitenflächen, oder die obere der vordern u. s. w. entsprechen. Indem mehrere Organe zum Auftritt kommen, die schon vorhandenen höher entwickelt werden, sich nur auf einzelne Punkte zusammendrängen, muß die Uebereinkunft aller Theile, welche man bei den niedern Thieren beobachtet, sich nothwendig vermindern, wenn man gleich durch die Uebereinstimmung in der Bildung selbst durchaus verschiedenartiger Organe noch an dieselbe erinnert wird. Ja der Grund dieser Aehnlichkeit verschiedenartiger Organe in den verschiedenen Gegenden, in der obern und der untern, der vordern und der hintern Hälfte ist wahrscheinlich in der frühern Homogeneität des Ganzen enthalten.

Daher bilden sich auch die verschiedensten Organe doch ursprünglich nach demselben Typus.

So geht in vielen hohlen Organen dem Zustande, wo sie in dieser Form erscheinen, ein früherer voraus, in welchem sie eine platte Gestalt haben und häufig sind sogar diese Platten doppelt, nicht einfach. Für den Darmcanal haben die Wolffischen Untersuchungen erwiesen und der Analogie nach sowohl als einigen Beobachtungen an Embryonen und patho-

logischen Erscheinungen zufolge entsteht auch die Harnblase auf dieselbe Weise. Eine Platte, die wieder der Länge nach in zwei getheilt werden kann, stellt auch das Rückenmark früher Embryonen dar, und das oben Anfangs offene Gehirn scheint sich nach demselben Typus zu entwickeln. Hieher gehört auch die Anordnung der Ruthe der Schildkröten und mehrerer Gastropoden, namentlich der mit getrennten Geschlechtern, welche in einem größern oder geringern Theile ihrer Länge eine offene Rinne darstellt, ein Beitrag zu der von meinem Bruder zwischen dem Darm- und Generationssysteme gezogenen Parallele; ferner die von Reaumur⁶⁾ beschriebene Bildungsweise des Stachels der Hymenopteren. Rosa fand auch die Giftzähne der Schlangen in den frühesten Perioden ihrer Existenz als gerade Platten, die sich erst allmählig umrollten. Auch alle Zähne überhaupt erscheinen Anfangs als platte Scherbchen, die sich nur langsam durch Umbiegen und Verlängerung ihrer Ränder in blinde Säcke verwandeln. Sie sind überdies Anfangs, wie es nach den Rudolphischen Untersuchungen für alle zu gelten scheint, nicht aus einem Stücke, sondern aus mehreren gebildet, von denen besonders die, welche die Hunds- und Schneidezähne zusammensetzen, wieder, auch in longitudinaler Richtung betrachtet, die in einem Theile ihres Umfangs noch nicht zu einem vollkommenen Rohre vereinigten Platten des Darmcanals darstellen und sich erst durch Verschmelzung mit einander in einen Canal vereinigen. Nach Wenzels Beobachtungen entstehen auch die Federn auf dieselbe Weise, die Nägel aber behalten beständig diese

6) *Mém. p. s. à l'h. d. ins.* T. 5. M. 7. p. 345.

Plattenform. Vielleicht kann man sogar die Bildung der Metacarpal- und Metatarsalknochen der Wiederkäuer als etwas analoges ansehen, von der sich, meiner Vermuthung nach, auch am Oberarm des Menschen Spuren finden, indem ich bei einem sehr frühen Embryo den, noch im Verhältniß zu seiner Länge ziemlich breiten Knochen durch eine Längenfurche unvollkommen in zwei Seitenhälften abgetheilt finde.

Die Bildung des ganzen Körpers aber geschieht bestimmt nach diesem Gesetze. Sehr junge Embryonen des Huhnes fand Malpighi aus zwei ganz getrennten Seitenplatten gebildet und die Offenheit des Schädels, die Spalte des Schnabels, des Schwanzes, die er und mehrere andere Beobachter an demselben bemerkten, bestätigen diese Beobachtung. Haben sich die Seitenhälften vereinigt, so biegen sich dann die Wirbelbögen nach hinten, um die Höhle des Rückenmarks zu bilden, die Querfortsätze zum Schließen der Brusthöhle nach vorn, und diese schlagen sich über die sympathischen Nerven, wie jene über das Rückenmark. So wie das Rückenmark Anfangs zwei getrennte Stränge darstellt, so verknöchern auch bei den Wirbeln und allen verwandten Knochen erst die Seitenhälften, dann die Körper.

So sind auch die Gonien und Clopoden unter den Infusionsthieren Anfangs platt, die Bursarien aber haben sich schon der Länge nach umgebogen, wenn sie gleich noch nicht, wie die Hydren und ihre Verwandten, einen geschlossenen Cylinder bilden. Mehrere Trichoden, z. B. *Trichoda longicauda* ⁷⁾, die schon aus einer deutlich geschiede-

7) Bosc. a. a. O. Th. 3. S. 214. tab. 31. f. 13.

nen Kopf- und Schwanzhälfte bestehen, sogar eine halsähnliche Einschnürung zeigen, oft eine weit vollkommnere Form als die Bursarien haben, sind vorn noch in ihrer ganzen Länge offen.

Mehrere Organe, namentlich die drüsigen, zeigen durch die Art, wie die Gefäße zu und von ihnen treten, sowohl unter einander als mit dem ganzen Organismus eine merkwürdige Analogie. So haben Leber, Milz, Nieren einen deutlichen Hilus, eine Vertiefung, gewissermaßen eine offne Stelle, wo die Gefäße ein- und austreten, gerade wie auch der Körper des Embryo lange an seiner vordern Fläche offen ist. Hier sind die Verschiedenheiten nicht uninteressant, welche die vordere Fläche der Leber darbietet, indem die Nabelvene bald in ihrem ganzen Verlauf zwischen dem rechten und linken Lappen frei, bald mehr oder weniger durch Lebersubstanz verborgen ist. Eben so auch die Verschiedenheiten, welche die Anordnung der Nieren in den verschiedenen Lebensperioden des Menschen und den verschiedenen Entwicklungsstufen der Thierreihe darbietet, indem anfänglich der Niereneinschnitt ganz fehlt, die Harngefäße und das Nierenbecken frei an der vordern Fläche liegen, weil sich die Niere nicht über die Blut- und Harngefäße zusammengeschlagen hat.

Auch die ersten Gefäße bilden sich wohl auf eine ähnliche Weise. Die Gefäße der Area vasculosa oder der Figura venosa, die zwischen der äußern und der innern Haut des Dotters verlaufen, sind, nach Wolffs Bemerkungen, welche ich bei meinen Untersuchungen bestätigt gefunden habe, mehr in der letztern ausgegraben, also ursprünglich Vertiefungen derselben, wie der Darmcanal eine Vertiefung des falschen Amnions, das selbst wieder ein Theil dersel-

ben innern Dotterhaut ist. — So wie also bei mehreren Zoophyten, z. B. den Medusen, mehreren Eingewürmern, die Gefäße nur unmittelbare Verzweigungen des Darmcanals sind, so entstehen auch bei den höhern Thieren ursprünglich beide aus und in demselben Theile.

Noch auf eine andere Weise erscheint aber das Gefäßsystem bei den Insecten als eine Wiederholung des Darmcanals. Es liegt unmittelbar über ihm und hat ganz das Verhältniß zum Körper, welches der Darmcanal in seiner ersten Periode hat, indem er kaum so lang als er selbst und überall beinahe ganz gleichförmig ist. Ja es erscheint hier durchaus als ein unvollkommenes Imitament des Darmcanals, wenn man erwägt, daß es, wie dieser in den ersten Perioden seines Entstehens, beständig an beiden Enden verschlossen bleibt, während es bei höhern Thieren sich zwar nicht durch wenige, weite, aber desto zahlreichere kleine Oeffnungen nach aussen öffnet.

Hieher gehört auch die Wiederholung desselben Bildungstypus, welche mehrere Organe bis in ihre kleinsten Theile darbieten, das Zusammentreten der Muskel- und Nervenfasern zu Fasern, dieser zu Strängen, dieser wieder zu Bündeln, endlich zu Nerven, die sich auf eine analoge Weise vielfach unter einander verflechten.

Eine ähnliche Uebereinkunft zeigen auch mehrere Theile durch eine andre Eigenthümlichkeit ihrer Form, insofern sie anfänglich gerade, später mehr oder weniger gewunden erscheinen. So ist der Embryo Anfangs gerade, linienförmig, allmählig biegt er sich so, daß das hintere Ende seines Körpers, beinahe das vordere berührt. Die Nieren des Embryo sind Anfangs gerade, dann erst bekommen sie auf

eine analoge Weise durch Herausziehen[des obern und des untern Endes, eine bohnenförmige Gestalt. Alle cylindrische Knochen sind Anfangs gerade, erst mit vorschreitender Entwicklung werden sie gewunden. Der Darmcanal ist Anfangs durchaus gerade, eben so die Trompeten, allmählig winden sich beide. Eben so sind die Gefäße des Nabelstranges Anfangs gerade. So ist auch die Schnecke im Labyrinth, die Schale der Schalthiere Anfangs nicht gewunden. Merkwürdig ist es hier, daß immer die frühern Zustände der Organe bei vielen Thieren als constante Bildungen erscheinen und daß die Schalthiere, welche, wie die *Halyotis*, eine fast gar nicht gewundene Schale haben, auffallend einfacher organisirt als die übrigen Gasteropoden, fast ganz nach dem Typus der *Acephalen* gebildet erscheinen. Ja zwischen nahe verwandten Geschlechtern finden sich bisweilen bedeutende Verschiedenheiten. So ist z. B. die gerade ausgestreckte *Limax* in Hinsicht auf die Anordnung des Genitalien - und des Nervensystems viel einfacher gebildet als die gewundene *Helix*, selbst die Leber ist bei jener, wenigstens in Hinsicht auf die äußere Form, unvollkommner gebildet als bei dieser, indem ihre Lappen viel lockerer an einander geheftet sind. Eben so vergleiche man das Skelett des Menschen mit dem Skelett des Fisches. Dort ist die Wirbelsäule gewunden, hier gerade, alle einzelne Knochen zeigen dort eine größere oder geringere Annäherung an die Spirallinie, während sie hier steif und gerade sind.

Eben so entwickeln sich auch mehrere, namentlich drüsige Organe insofern ganz auf dieselbe Weise, als sie sich nur allmählig individualisiren. So sind alle Speicheldrüsen und die Leber, jene bei den Fi-

schen, diese bei mehrern Würmern, Anfangs bloße Ueberzüge des Darmcanals, aus welchem sie auf die, im zweiten Aufsatze des ersten Heftes angegebene Weise hervortreten und sich zu selbstständigen Organen entwickeln. Die verschiedenen Drüsen in demselben Organismus zeigen noch im vollkommenen Zustande, so wie dieselben in den verschiedenen Lebensperioden, dieselben Gradationen. Man vergleiche die Leber, die Nieren in der letztern Hinsicht mit sich selbst, beide Organe und die Speicheldrüsen mit den Krypten, auch die verschiedenen Speicheldrüsen in demselben Thiere unter einander.

Eben so entsprechen einander auch die Extremitäten und Genitalien. Sie brechen beim Embryo der höhern Thiere um dieselbe Zeit hervor und haben bei ihm anfänglich dieselbe Form. Auch bei den Insecten entwickeln sich die innern Genitalien in dem Maasse, als von den Extremitäten die Füße sich bedeutend verlängern, die Flügel zuerst erscheinen. Bei mehrern Schmetterlingsweibchen ist das Nichterscheinen der Flügel Regel, die weiblichen Genitalien aber ermangeln auch hier der langausgestreckten Ruthe, welche den männlichen Schmetterlingen zukommt. Bei den langschwänzigen Krebsen sitzen die beiden Ruthe auf der Basis des einen Fußpaares, sind also gewissermaassen nur ein Ast desselben. Bei den Vielfüßsen ist ein Fußpaar in die äußern Genitalien umgewandelt. Bei den männlichen Spinnen liegen die männlichen Genitalien in den Palpen und diese kommen mit den Füßen durch Structur und Gebrauch vollkommen überein. Bemerkungen, die auch insofern Interesse haben, als sie zur Bestätigung des Satzes dienen, daß Theile, die in den höhern Thieren nur eine Function haben, in den niedern zur

Vollziehung mehrerer dienen, und daher auch bei diesen das ganze Leben hindurch eine grössere Ueberkunft zeigen als bei jenen, also im Allgemeinen des Satzes, daß die Analogie zwischen den verschiedenen Theilen in dem Maasse grösser ist als der Organismus eine niedrigere Stelle in der Reihe der organischen Körper einnimmt.

Die Höhlen, in welche der Stamm des Körpers zerfällt und welche die vorzüglichsten Lebensorgane enthalten, entstehen auf dieselbe Weise; ebenso aber correspondiren sie unter einander auch das ganze Leben hindurch, eine interessante Vergleichung, die Autenrieth ⁸⁾ sehr schön durchgeführt hat. In der That entsprechen dem Sichelblutleiter der harten Hirnhaut in der Schädelhöhle die innern Wände der Brustfellsäcke, welche das Mittelfell bilden. Zwischen beide ist das Herz mit dem Herzbeutel, wie hinten zwischen die beiden Lappen des grossen Gehirns das kleine eingeschoben, das sie bei mehreren Thieren beträchtlich von einander drängt und überragt, wie das Herz Anfangs weit über die Lungen hervorragt. So wie die Lungen beim Menschen wenigstens unvollkommener symmetrisch als die Hirnhälften gebildet sind, so liegt auch das Mediastinum nicht, wie dort die Hirnsichel, genau in der Mittellinie. Die Lungen sind in ihrer ganzen Länge von einander getrennt, nicht, wie die Hirnhälften, mannichfach in der Mitte verbunden und jede durch einen eignen Sack eingeschlossen, während die harte Hirnhaut und die Spinnwebenhaut, die man sowohl wegen ihrer Structur, als auch ihrer Form, indem

8) Reils Archiv Bd. 7. S. III. ff. Tritschler diss. med. ch. sistens observ. in hernias, Tub. 1806. p. 8. ff.

sie längs der innern Wände der Hirnhälften herabsteigt, ohne daß sich die der rechten Hirnseite mit der, welche die linke bekleidet, vereinigt, richtiger mit den Pleuren, so wie den mehr oder weniger stark entwickelten Vorsprung an der vordern Fläche den Wirbelkörper mit dem Sichelfortsatz vergleichen kann, in dem kleinen Schädel eine gemeinschaftliche Höhle bilden.

In der noch weitem Unterleibshöhle sind alle Organe unsymmetrischer und zugleich die Spuren einer Scheidung in eine rechte und linke Hälfte undeutlicher geworden. Doch ist das Aufhängeband der Leber, in welchem, wie in dem Sichelfortsatze, eine Vene verläuft, besonders im Fötus, wo es, vorzüglich in frühern Perioden, genau in der Mitte liegt, eine sehr merkliche Andeutung des Sichelfortsatzes oder des Mittelfelles. Nach unten theilt es sich, vom Nabel aus, in ähnliche Fortsätze, in welchen an der vordern Fläche des Unterleibes, die Nabelarterien vom Becken aus aufsteigen. Man könnte sie, noch mehr aber die Falten, welche bei dem männlichen Embryo von einem Hoden zum andern quer über die Wirbelsäule verlaufen, so wie die breiten Mutterbänder für Analoga des Hirnzelttes halten. Die außerhalb des Peritonäums in der Beckenhöhle enthaltenen Organe nehmen einen Raum ein, den man mit der Mund- und Nasenhöhle vergleichen könnte. Die Nieren sind, wie die Lungen, in eigenen, von einander getrennten Säcken eingeschlossen, die Endigungen des Harn-, Generations- und Verdauungssystems aber liegen außerhalb einer solchen Höhle, wie auch die ihnen entsprechenden Theile am Halse und Kopfe nicht von Membranen dieser Art eingeschlossen sind.

In allen Perioden, besonders aber im Zustande

der weniger vollkommenen Ausbildung entsprechen die verschiedensten Organe einander auf eine ähnliche Weise.

In den früheren Perioden stellt der Embryo am reinsten durch seinen grossen Kopf und den einfachen, dünnen, lang ausgezogenen Körper die Gestalt dar, welche das Wesentliche der Form aller Organe ausmacht, die ein an einander hängendes Ganze, ein System bilden. Das Gehirn und das Rückenmark, das Herz und die Gefässe, vorzüglich der Aortenstamm, der Darmcanal im Ganzen sowohl als in seinen einzelnen Theilen sind in der That nach demselben Typus gebildet. So wie sich das Nervensystem des animalischen Lebens und das Blutsystem entsprechen, so ist das Lymphsystem ein treues Bild des vegetativen Nervensystems durch Zerstreutheit, Vereinzelung der Strahlen, durch Anwesenheit einer Menge von Mittelpunkt, durch mehrfache Verbindung mit den erstgenannten Systemen. Auch entsprechen beide einander auf eine höchst merkwürdige Weise in ihrer Entwicklung. Bei den Fischen, wo der sympathische Nerv noch ein knotenloser Faden ist, fehlen auch die Lymphdrüsen, und bei den Vögeln ist die Zahl dieser noch so unbedeutend, als die der Ganglien. Auf eine ähnliche Weise sind auch die Nerven und Muskeln, sowohl im Grossen als in ihren Fasern bei den Fischen platt, bei den höhern Thieren mehr rundlich. Noch weit mehr entsprechen einander diejenigen Systeme, welche die Gestalt des ganzen Körpers darstellen, und deren jedes, auch von den übrigen getrennt, ein genaues Bild von ihm liefert. Dies gilt für das Skelett, das Gefäss- und das Nervensystem. Auf eine merkwürdige Weise stellen auch einzelne Knochen, namentlich alle langen Knochen, mehr oder weniger

deutlich die Form des ganzen Körpers, besonders in seinen frühesten Perioden dar, indem sie an ihrem obern und untern Ende angeschwollen, in dem mittlern Theile zusammengezogen sind. Sehr merkwürdig ist es in dieser Hinsicht, daß gerade die beiden Enden der Knochen sowohl durch ihre Textur im normalen Zustande, als durch die Phänomene, welche sie im krankhaften darbieten, ein rascheres Leben als der Körper verkünden.

Auf die Analogie zwischen dem Darmcanal und den Genitalien hat mein Bruder in dem vorigen Aufsatze aufmerksam gemacht. Ein höchst interessantes Beispiel der genauen Uebereinkunft beider Organe bietet auch die Vergleichung der Genitalien des Scorpions⁹⁾ mit dem Darmcanale der Saugwürmer, namentlich der Distomen, der Polystomen¹⁰⁾, dar. Jene, später in der Thierreihe entstehend als dieser, sind bei den erstern offenbar eine Wiederholung desselben bei den letztern, indem beide aus einem in sich selbst zurückkehrenden äußern, die Gestalt des ganzen Thieres darstellenden, Canal, und mehreren queren, welche die beiden Seitenhälften des ersten verbinden, bestehen.

Die verschiedenen Theile eines und desselben Systemes stellen gleichfalls, ganz abgesehen von den verschiedenen Gegenden, unter einander die größten Analogieen dar. Ein Wirbel gleicht dem andern und selbst der Kopf ist nur ein vergrößerter Wirbel, oder vielleicht ein Zusammenfluß mehrerer Wirbel¹¹⁾.

9) Meckel Beitr. Bd. 1. H. 2. Taf. 7. Fig. 14. 19. 20.

10) Rudolphi Entoz. t. I. p. 259. tab. 17. f. 1.

11) Vergl. Oken über die Bedeutung der Schädelknochen. Jena 1807. Düméril Betr. über die zwischen allen Kno-

Deutlich erscheint das Hinterhauptsbein nur als ein solcher, indem der Zapfenfortsatz den Körper, die Gelenkfortsätze und der Körper die Bögen der Wirbel darstellen. Zwar bildet sich bei den meisten Thieren der Bogen der Wirbel nur aus zwei Hälften, allein am Hinterhauptsbeine hat sich wahrscheinlich die Zahl der Knochenstücke wegen des ansehnlichen Umfangs des ganzen Knochens vermehrt. Auch der Atlas des Crocodils hat übrigens schon gerade auf dieselbe Weise drei Bogenstücke, indem zwischen dem Körper und den Bögen zwei Gelenkfortsatzähnliche Knochenstücke eingeschoben sind, und selbst den Körper des Atlas junger Kinder habe ich bei seinem ersten Entstehen mehrmals aus zwei Knochenstücken gebildet gefunden.

Das Hinterhauptsbein ist mit dem Keilbein einen grossen Theil des Lebens hindurch mittelst eines Faserknorpels vereinigt, der durch Structur und Lage genau mit den Zwischenknorpeln der Wirbel übereinkommt. Dieser Knochen selbst stellt wieder einen Wirbel dar, indem er aus einem mittlern Körper, zwei aufwärtsgebogenen, wenn gleich einander nicht erreichenden, nur mittelbar durch die Scheitelbeine mit einander verbundenen Bogenhälften, den grossen Flügeln und zwei abwärts gerichteten Querfortsätzen, den Flügelfortsätzen, gebildet ist. Die Schwerdtfortsätze kann man als Rudimente eines kleinen Wirbels oder als schiefe Fortsätze ansehen.

Noch bei dem fast reifen Fötus besteht aber das Keilbein aus fünf getrennten Stücken, dem Körper und den grossen und kleinen Flügeln, gerade wie der

chen und Muskeln des Stammes der Thiere Statt findende Analogie. Uebers. in Reils Archiv Bd. 9, H. 1.

siebente Halswirbel des reifen Fötus und des jungen Kindes und ungefähr auf dieselbe Weise, als der oberste Wirbel des Crocodils, bei dem auch die Querfortsätze zwei eigne Knochen sind.

Bei mehreren Thieren ist sogar das Keilbein das ganze Leben hindurch in zwei hinter einander liegende, einander sehr ähnliche, wirbelartige Knochen getheilt, deren jeder aus einem Körper, zwei nach unten gewandten Querfortsätzen, und zwei nach aufsen gerichteten Bogenhälften besteht.

Auch beim Menschen findet bisweilen eine ähnliche Anordnung dieses Knochens Statt.

Am gewöhnlichsten bildet sich zwar bei ihm dieser Knochen so, daß der mittlere Theil, der den Wirbelkörper darstellt, sich erst mit den beiden kleinen vordern Flügeln, so wie diese unter einander, zu einem Knochen verbindet, während die großen Flügel und Flügelfortsätze jeder Seite von einander und dem mittlern Theile eine Zeitlang getrennt bleiben. Zuletzt verschmelzen auch diese Seitentheile mit dem mittlern, gewöhnlich nicht zu gleicher Zeit, doch in keiner bestimmten Ordnung, indem bald der linke, bald der rechte länger getrennt bleiben.

Diese Verknöcherungsweise des Keilbeins giebt Albin ¹²⁾ als die einzige an, und auch Walter ¹³⁾, Böhrner ¹⁴⁾, Hildebrandt ¹⁵⁾ und Loder ¹⁶⁾ führen nach ihm nur diese an, ohne einer andern zu gedenken. Sömmerring hat in seiner Geschichte

12) Ic. oss. foetus pag. 27. 28. tab. IV.

13) Trockne Knochen. S. 97.

14) Instit. osteol. p. 118.

15) Anat. Bd. I. S. 171.

16) Anat. Handb. S. 68.

des Keilbeins die Verknöcherungsweise desselben gar nicht erwähnt. In seltenen Fällen aber ahmt es auf eine vorübergehende Weise durch die Art, wie die einzelnen Knochenstücke, woraus es besteht, verschmelzen, die Anordnung dieses Knochens bei den meisten Säugethieren nach. In einem einzigen Falle nämlich, den ich vor mir habe, sind die beiden kleinen Flügel in der Mitte zu einem Wirbel verschmolzen, der mit dem anfänglich getrennt vorhandenen mittlern Theile durch Knorpelbandfasern zusammenhing, wie ein Wirbelkörper mit dem andern. Dieser hintere mittlere Theil selbst aber ist mit den beiden grossen und mittlern Flügeln schon unauflöslich zu einem Knochen verbunden, so dafs also das ganze Keilbein aus zwei, einer grössern, und einer kleinern, vordern Hälfte besteht. Diese Anordnung kann bei der gewöhnlichen Verknöcherungsweise nie Statt finden. Erscheint hier auch das Keilbein bisweilen aus zwei Stücken gebildet, so ist das eine davon immer der grosse und mittlere Flügel der einen Seite, das andere dagegen der ganze übrige Theil des Knochens. Uebrigens giebt es wahrscheinlich immer eine Periode in der Bildungsgeschichte dieses Knochens, wo noch jede der beiden Verknöcherungsarten möglich ist, und welche zwischen die, wo das Keilbein noch aus fünf Knochenstücken besteht, und diejenige fällt, wo diese schon entweder im seltenen Falle zu zwei oder gewöhnlicher zu drei Stücken verschmolzen sind. In einigen Fällen nämlich finde ich das Keilbein aus vier Stücken gebildet, den schon in der Mitte zusammengeflossenen beiden vordern Flügeln, dem mittlern, noch von ihnen und den grossen und mittlern Flügeln getrennten Theile, oder der hintern Hälfte des Körpers und den

beiden abgesonderten grossen und mittlern Flügeln ¹⁷⁾. Man sieht leicht, dass, je nachdem zuerst die hintere Hälfte des mittlern Stückes sich mit dem schon vorhandenen vordern einfachen, oder mit den beiden Seitenhälften verbindet, im ersten Falle der gewöhnlichere, im letzten der ungewöhnlichere Bildungstypus befolgt wird. Dass jener der gewöhnlichere ist, scheint mit dem spätern unauflöselichen Verschmelzen des mittlern Keilbeintheiles mit dem Zapfentheile des Hinterhauptsbeines zusammenzuhängen, welches also nur eine Wiederholung der schon in einer sehr frühen Lebensperiode eingetretenen Vereinigung der vordern und hintern Keilbeinhälfte in derselben Richtung ist. Nach demselben Gesetze scheinen sich auch so häufig in spätern Lebensperioden die Wirbel des Rückgrates mit einander zu verbinden, indem auch hier die Verschmelzung gerade der Körper in einer grössern oder geringern Strecke bei alten Personen fast Regel ist.

Das Riech- und Stirnbein kann man sich wahrscheinlich richtig als einen Wirbel vorstellen, dessen Körper, das Riechbein, in der Regel nicht mit dem Bogen, dem Stirnbein verwächst.

Die Scheitelbeine sind Complemente des Keilbeins, vorzüglich aber des Schlafbeins. Diese letztern sind die beiden Hälften eines durch das eingeschobene Keil- und Hinterhauptsbein aus einander gedrängten Wirbels, dessen Körper, das Felsenbein, so wie das Schuppenbein der Bogen, das Joch, besonders bei manchen Thieren, der Gelenkfortsatz ist. Den

17) Ganz dieselbe Bildung beschreibt auch Albin a. a. O. S. 28. Vidi etiam ex quatuor partibus constans, basi, partibus lateralibus duabus, et processibus tenuibus conjunctis in unum,

Querfortsatz stellt der, so oft beim Menschen, bei den Säugthieren beständig nur beweglich eingelenkte Griffelfortsatz dar, der indess vielleicht richtiger als eine Rippe angesehen werden kann, die sich zu dem Zungenbein gerade wie die Rippen zu dem Brustbein, besonders bei denjenigen Reptilien verhält, wo sie diesen Knochen auch nicht selbst, sondern nur durch Muskeln erreichen. So wie die Schlafbeine selbst im Ganzen in eine rechte und eine linke Hälfte aus einander gezogen erscheinen, so sind sie noch das ganze Leben hindurch, wenn gleich unvollkommen, durch eine Nath in den Körper und die Schuppe, so wie diese wieder in die eigentliche Schuppe und das Scheitelbein getheilt. Das Scheitelbein ist bei mehreren Thieren einfach, wie bei dem Kinde, dem Crocodil und der Schildkröte auch die beiden Bogenhälften der Wirbel unter einander zu einem Knochen verschmolzen, mit dem Körper aber nur durch eine Nath verbunden sind.

So weit läßt sich die Gleichung zwischen dem Schädel und den Wirbeln streng erweisen: ob man sie mit Glück weiter, auch über die Knochen des Gesichtes ausdehnen könne, wage ich nicht zu entscheiden. Hier aber scheint sich die Gegend etwas zu verwickeln, im Allgemeinen aber das Gesicht, besonders die Hauptknochen desselben, mehr mit den an der vordern und Seitenfläche des Körpers liegenden Knochen, den Brustbeinen, den Schosbeinen, überhaupt vielleicht den obern Knochen der Extremitäten, dem Schulterblatte, dem Schlüsselbeine, den Seitenknochen des Beckens zusammengestellt werden zu können.

Man denke zum Beispiel an den Gabelknochen der Vögel und mehrerer Reptilien, wo es auffallend

ist, daß gerade bei den Vögeln und wenigstens auch bei einigen Reptilien der Unterkiefer schon früh in der Mitte verwächst, während die Seitenhälften oft das ganze Leben hindurch aus mehreren Stücken bestehen; ferner an die unvollkommene Vereinigung der beiden seitlichen Kieferhälften bei den Schlangen, wo die Extremitäten und die genannten Knochen entweder ganz fehlen, oder nur sehr im Rudiment vorhanden sind, eine Anordnung des Kiefers, welche mit der Bildung des Rudimentes der Gabel bei den Fischen die größte Aehnlichkeit hat. Das Zungenbein vermittelt den Uebergang von den Gesichtsknochen, namentlich dem Unterkieferknochen, zu den tiefer gelegenen. Im Ganzen hat es die gewölbte, bogenförmige Gestalt des Unterkiefers. Sein Körper entspricht dem Brustbein; seine Hörner dagegen stellen offenbar Rippen dar, die nach vorn dem Unterkiefer, nach hinten dem Griffelfortsatz entgegen gehen, wie die gewöhnlich sogenannten Rippen den Raum zwischen dem Brustbein und der Wirbelsäule einnehmen. Einander entsprechende Muskeln gehen vom Unterkiefer zum Körper des Zungenbeins, von diesem zum Schildknorpel und zum Brustbein, von diesem oder den Rippen zum Schaambein, das ein analoges Paar zur weißen Linie emporschickt.

So wie sich aber die einzelnen Knochen des Schädels mit Wirbeln vergleichen ließen, so bietet auch die Anordnung des Ganzen merkwürdige Analogieen mit den letztern dar.

Bei den Thieren, wo die Wirbel das ganze Leben hindurch aus mehreren Knochen gebildet sind, z. B. mehreren Reptilien, ist auch die Zahl der Schädelknochen vervielfältigt; bei denen dagegen, wo die einzelnen Theile der Wirbel sich bald mit einander

zu einem Ganzen vereinigen, bietet häufig auch im normalen Zustande der Schädel dieselben Erscheinungen dar. So verschmelzen bei den Vögeln die Knochen, welche das Schädeldgewölbe bilden, sehr schnell zu einer Masse, vielleicht zum Theil auf Kosten der an der Grundfläche befindlichen Theile des Keilbeins. Auch beim Menschen aber tritt, und nicht selten sehr früh, eine ähnliche Verschmelzung aller oder mehrerer Knochen des Schädels ein, wodurch das Ganze zu einem Wirbel vereinigt zu werden scheint, und die Stellen, an welchen diese Vereinigung geschieht, sind in dieser Hinsicht höchst merkwürdig.

Schon Eustach bemerkte, daß die Pfeilnath außerordentlich häufig verschwindet, während noch alle übrigen bestehen, und an einer Menge von Schädeln finde ich dasselbe bestätigt. Die Scheitelbeine aber entsprechen den, auch mit Erhaltung der Trennung vom Körper auch bei den Reptilien unter einander verschmelzenden Bogenhälften der Wirbel.

Fast eben so häufig verwachsen, selbst bei jungen Kindern, wenigstens oft lange vor Eintritt der Pubertät, die Schlafbeine mit dem Hinterhauptsbein unauflöslich, während alle übrigen Knochen völlig getrennt bleiben. Ich habe in einem Jahre an drei zum Sprengen bestimmten Schädeln von achtzehn- bis neunzehnjährigen Personen diese Bemerkung gemacht, und als ich dadurch aufmerksam wurde, an mehreren weit jüngern bestätigt gefunden, ein insofern besonders merkwürdiges Phänomen, als dadurch das große Bestreben des Hinterhauptbeines, sich mit den Zitzenfortsätzen, die zwar eigentlich Theile des Schlafbeins, aber, ihrem Ortsverhältnisse und der Bedeutung der an sie befestigten Muskeln nach, offenbar zu diesen Knochen gehörige Querfortsätze sind,

so verbinden, um dadurch erst einen vollständigen Wirbel zu bilden, in das hellste Licht gesetzt wird. Dieß ergibt sich auch aus der großen Symmetrie, welche beinahe alle Schädel, wo diese Verwachsung Statt fand, zeigen, indem ich sie fast immer auf beiden Seiten vollkommen gleichmäßig bemerkte.

Auf die Normalität der Vereinigung des Hinterhauptbeines und Scheitelbeines zu einem Knochen hat schon Sömmerring aufmerksam gemacht. Sie geschieht nach meinen Bemerkungen auch bei Thieren früh, ungeachtet das Keilbein in eine vordere und hintere Hälfte getrennt bleibt.

Nicht selten aber finde ich auch die Kranznath, die Lamdanath und die Schuppennath allein, oder mit andern ganz oder zum Theil verschwunden, und vollkommene nathlose Schädel, die ich vor mir habe, stellen, ihres Gesichtstheiles beraubt, in der That nur etwas zusammengesetzte vergrößerte Wirbel dar, aus denen vorn die letzte Endigung des Gehirns, der Riechnerv, durch die Siebplatte, austritt, deren Oeffnungen also als ein unvollkommenes Rückenmarksloch angesehen werden können.

Auf die allgemeinste Weise läßt sich die Analogie aller thierischen nicht blos, sondern überhaupt aller organischen Formen nachweisen, wenn man auf die Beschaffenheit ihrer letzten Elemente zurückgeht. So wie alle beinahe aus denselben chemischen Elementen gemischt sind, so erscheinen auch alle endlich, der Form nach, aus denselben letzten Bestandtheilen gebildet, aus Kügelchen, die, in eine schleimige, des Gerinnens fähigen Flüssigkeit versenkt, durch dieselbe verbunden und getrennt werden. Der Polyp bietet nur diese beiden Bestandtheile dar, sie haben sich bei ihm noch nicht zu verschiedenartigen

Theilen ganz zu Organen zusammengestellt¹⁸⁾, und die einzige Verschiedenartigkeit ist in dem Verhältniß der Kügelchen zu der gerinnbaren Flüssigkeit begründet, indem diese nach außen in größerer Menge angehäuft ist, als nach innen¹⁹⁾. Diese Kügelchen constituiren aber Anfangs den ganzen Embryo der höhern Thiere. Swammerdam²⁰⁾ hat dies für alle Organe der Froschlarven dargethan, und ich habe dieselbe Bemerkung an sehr frühen Kaninchenembryonen gemacht.

Auch in spätern Perioden sind sie deutlich im Nervensystem, in der Muskelfaser, der Leber, der Milz, dem Blute, dem Chylus, der Milch. Wenn sie gleich in Hinsicht auf Gröfse und Gestalt nicht durchaus mit einander übereinkommen, so bieten doch die Kügelchen im Blute eine höchst interessante Eigenthümlichkeit dar, die wegen ihrer Constanz hierher gehört und zugleich ein Beitrag zu der im ersten Aufsatze des ersten Heftes gegebenen Gleichung ist. Bei den niedrigern Wirbelthieren nämlich sind die Blutkügelchen unverhältnißmäfsig größer als bei den höhern, gerade dasselbe Verhältniß aber findet auch zwischen den Blutkügelchen des Embryo und denen des erwachsenen Thieres in den höhern Thierclassen Statt. In den meisten Organen sind sie wieder in bestimmten Richtungen zu Fasern zusammengestellt, und diese faserige oder Strahlenform spricht sich deutlich in der Gestalt einer Menge von einzelnen Organen und des ganzen Organismus wieder aus. So strahlen aus dem Stamme die Extremitäten aus,

18) Trembley mém. sur les polypes. p. 54. ff.

19) Ebendas. S. 57.

20) Bibl. naturae, p. 807.

und diese zerfallen wieder in dem Maafs, als sie sich von dem Stamme entfernen, in eine grössere Anzahl von Strahlen. So ist das Knochen-, das Gefäfs-, das Nerven-, das Muskel-, das fibröse System nach diesem faserigen oder Strahlentypus, sowohl in seiner innern Textur, als in seiner äufsern Form, gebildet.

Am vollkommensten spricht sich die Analogie der thierischen Formen zwischen den beiden seitlichen Körperhälften aus. Selbst bei den Thieren, die nach dem Typus des Pentagonismus gebildet sind, läfst sich doch ein jeder Strahl, eine jede Abtheilung wieder in zwei gleiche Seitenhälften theilen, und bei den Holothurien finden sich auf der Gränze einer jeden zwei longitudinale, parallele Muskeln, bei den Medusenköpfen spaltet sich jeder der fünf Strahlen in zwei und mehrere Zacken, so wie bei mehrern Meerigeln sich statt fünf Ambulacren zehn gebildet haben.

So wie bei den niedrigsten Thieren alle Gegenden und Theile beinahe vollkommen gleich sind, so ist auch die Analogie der Seitenhälften bei den etwas höhern am deutlichsten darzuthun, indem alle Organe symmetrisch gebildet sind, entweder genau in der Mittellinie liegen, oder auf beiden Seiten einander vollkommen entsprechen.

Bei den Intestinalwürmern, den Insecten, den rothblütigen Würmern findet dieses Gesetz seine auffallendste Bestätigung. Der Nervenstrang liegt gerade in der Mitte, genau über ihm der Darmcanal, über diesem das Herz, oder das herzförmliche Gefäfs. Gewöhnlich läuft der Darmcanal gerade vom Munde zum After; windet er sich aber auch, so sind die Windungen entweder, wenn sie seitlich sind, so angeordnet, dafs auf die rechte und linke Seite des Körpers ein gleich grofser Theil des Darmcanals fällt.

oder der Darmcanal schlägt sich gar nicht zur Seite, sondern die zweite Windung kehrt, wie bei den Larven der Scarabäen und der verwandten Geschlechter, unter dem Anfangstheile, nach vorn zurück und das Endtheil schlägt sich unter der zweiten wieder nach hinten zum After. Heiland ²¹⁾ hat daher, meiner Meinung nach, nicht ganz mit Recht den Satz aufgestellt, daß das Gesetz des Dualismus am deutlichsten im Körper des Menschen herrsche. Offenbar sind es gerade die niedrigeren Thiere, bei denen dieses Gesetz in der Form der äußern und innern Organe am deutlichsten ausgesprochen ist; der Körper des Menschen aber weicht von der völlig symmetrischen Bildung eben so sehr ab, als der eines jeden höhern Thieres.

Diese! Anordnung aller Organe nach einem so durchaus symmetrischen Typus beweist zugleich, wie wenig allgemeine Gültigkeit das von Bichat ²²⁾ aufgestellte Gesetz hat, dem zufolge die Organe des vegetativen Lebens unsymmetrisch, nur die des höhern, animalischen Lebens dagegen symmetrisch gebildet seyn sollen. Für die höhern Thiere läßt sich zwar dieses Gesetz im Allgemeinen richtig durchführen, allein die niedrigen widersprechen ihm durchaus. Das Respirationsorgan ist bei ihnen nach einem völlig symmetrischen Typus gebildet, eine Hälfte des Herzens correspondirt der andern genau. Ja auch bei dem Embryo der höhern Thiere scheint anfänglich die seitliche Symmetrie auch durch die Organe fortgeführt, welche in spätern Perioden Ausnahmen davon machen. In der That nimmt bei ihm die Leber,

21) Darst. d. Verf. zw. der rechten und linken Hälfte des m. K. Nürnberg. 807. S. 1.

22) Unters. über Leben und Tod. Tüb. 1802. S. 16 — 25.

die später größtentheils auf die rechte Seite geschoben worden ist, noch so ganz gleichmäfsig die ganze Breite des Unterleibes ein, dafs das Aufhängeband genau in der Mittellinie des Körpers liegt, und auch bei dem reifen Fötus ist der linke Lappen dieses Organs verhältnißmäfsig zum rechten weit gröfser als in spätern Perioden. Der Darmcanal entsprofst in Gestalt von zwei seitlichen symmetrischen Platten aus der Wirbelsäule, mit der er Anfangs gleiche Länge hat.

Das Herz steht bei dem menschlichen Embryo senkrecht und in der Mitte, wie bei fast allen übrigen Thieren; die Dicke der Wände desselben ist, wie bei den Insecten, Crustaceen, Arachniden, ja selbst den Cetaceen, auf beiden Seiten dieselbe, und es ist daher zu verwundern, wie man in einer mit durchgängiger Rücksicht auf die vergleichende Anatomie geschriebenen Physiologie, aus der fast nur dem Menschen zukommenden Lage des Herzens sogar die moralische Bedeutung von dexter und sinister deduciren sieht ³²⁾.

Ueberhaupt verschwindet der in dieser Hinsicht zwischen den Organen des animalischen und organischen Lebens Statt findende Unterschied desto mehr, je mehr man die vergleichende Anatomie zu Hülfe nimmt. Da die Untersuchung der Bichatschen Sätze zugleich eine nähere Darstellung der Analogie zwischen den beiden Seitenhälften ist, so wird es mir vergönnt seyn, beide Zwecke in den folgenden Zeilen zugleich zu erreichen zu suchen.

Bichat bemerkt, dafs alle zum Verdauungssystem gehörigen Organe, Magen, Gedärme, Milz,

3) Walther Physiologie. B. 2. S. 13. §. 373.

Leber, Bauchspeicheldrüse, eine sehr unregelmässige Lage haben. Die völlig symmetrische Lage des Magens und Darmcanals bei einer grossen Menge von wirbellosen Thieren habe ich schon oben erwähnt. Auch die Lebergänge aber liegen bei den Insecten, vorzüglich aber den Arachniden und den Crustaceen, wie beim Embryo der höhern Thiere, vollkommen symmetrisch, und communiciren durch einander gerade gegenüber stehende, regelmässige Oeffnungen mit dem Darmcanal.

Die der Bauchspeicheldrüse entsprechenden Pfortneranhänge umstehen bei den Fischen den Anfang des Darmcanals in einem regelmässigen Kranze. Die Milz wird zwar auf der rechten Seite durch kein entsprechendes Organ ersetzt, doch ist sie Anfangs, sowohl beim Embryo, als in der Thierreihe unmerklich, stört also die Symmetrie nur wenig. Erst in dem Maasse, als sie sich stärker entwickelt, weicht die Leber auf die rechte Seite. Gewöhnlich aber reicht die Leber im normalen Zustande gerade so tief auf dieser, als die Milz auf der linken herab. Bisweilen zeigt sie sich ihr auch durch ihre Lage und Richtung noch mehr als gewöhnlich analog, indem sie, wie die Milz, senkrecht, mit dem Gefässeinschnitt nach der Mittellinie des Körpers gewandt steht, wie Heister ²⁴⁾ beobachtete. Einschnitte, Vertiefungen, Lappen bieten beide Organe nicht selten gleichmässig dar. Man könnte daher wahrscheinlich richtiger mit Borden ²⁵⁾ die Symmetrie zwischen der rechten und linken Seite dadurch hergestellt annehmen, daß man der Leber auf der erstern

24) Eph. n. c. Vol. X. obs. I.

25) Rech. sur le tissu muqueux p. 73.

den Magen, die Milz und die Bauchspeicheldrüse auf der letztern entgegensetzt, vorzüglich wenn man sich erinnert, daß der Magen ja bei einer großen Anzahl von Mollusken ganz in die Substanz der Leber gehüllt ist.

Das Herz und die großen Gefäße, der Bogen der Aorte, die Hohlvenen, die Azygos, die Pfortader, der ungenannte Stamm der Kopf- und Schlüsselpulsader sollen ferner nach Bichat nicht die geringste Spur von Symmetrie zeigen. Für das Herz und das Gefäßsystem im Allgemeinen habe ich dieß schon im Vorigen durch das Beispiel der niedrigsten Thiere widerlegt. Auch bei den höhern aber entdeckt eine sorgfältigere Untersuchung mehrere Vergleichungspunkte, als der erste Anschein vermuthen läßt.

Die Verschiedenheit zwischen dem Ursprunge der rechten Kopf- und Armgefäße von denen der linken Seite ist in der That, ihrem Wesen nach, wahrscheinlich nur eben so bedeutend, als die größern Stärke aller Organe der rechten Seite; diese mag nur durch kraftvollere Anziehung gegen die Blutwelle, oder das Herz durch kraftvollern Wurf derselben nach der rechten als nach der linken Seite die entfernte Veranlassung dazu gewesen seyn. Uebrigens finden sich schon in der Classe der Säugthiere Beispiele von einer weit symmetrischeren Bildung. So entstehen beim Elephanten aus dem Aortenbogen drei Stämme, von denen die beiden seitlichen die rechte und linke Schlüsselpulsader, der mittlere der gemeinschaftliche Stamm der Carotiden ist. Die vordere Aorte des Bockes spaltet sich auf eine ähnliche Weise erst in die linke, dann in die rechte Schlüsselpulsader, dann in den gemeinschaftlichen mittlern Stamm der Carotiden ²⁶⁾.

26) Cuvier Vorl. über vergl. Anat. Band 4. S. 96.

Bei dem Delphin ist, nach Cuvier ²⁷⁾, ebenso bei dem braunen Saju (*Simia Apella* ²⁸⁾), nach meinen Beobachtungen fast auch bei dem Igel ²⁹⁾ die Symmetrie in der Vertheilung der großen Stämme auf eine andre Weise beinahe noch vollkommener insofern ausgesprochen, als die Carotis und Schlüsselpulsader einer jeden Seite mit einander zu einem Stamme verschmolzen sind.

Bei den meisten Säugthieren ist die Anordnung des Gefäßsystems schon insofern symmetrischer, als der Bogen wegfällt und die Aorte sich auch bei ihrem Ursprung in einen vordern und einen hintern Stamm spaltet, wozu aber auch die übrigen Säugthiere größtentheils eine sehr merkwürdige Annäherung insofern zeigen, als bei den meisten die linke Carotis mit in den abgetrennten Stamm gezogen ist. Der Bogen verschwindet in der That, so wie auch die linke Schlüsselpulsader mit in diesen aufgenommen wird.

Alle diese Bildungen kommen auch beim Menschen bisweilen vor, und ihnen gesellt sich hier überdiß noch eine Art von größerer Symmetrie in dem Zerfallen des ungenannten Stammes in zwei, unmittelbar als eigne Gefäße aus dem Bogen der Aorte kommende Stämme zu.

Bei den Vögeln finden sich sogar beständig zwei aufsteigende ganz symmetrische Stämme, deren jeder die respective Seite des Kopfes und die obere Extremität versieht, und ein mittlerer absteigender Stamm.

27) Ebendas.

28) S. diese Beitr. Bd. 2. H. 1. S. 133. Fig. 5.

29) Bei Cuvier a. a. O. S. 699.

Noch unverkennbarer ist diese gröfsere Symmetrie bei den Reptilien, wo sich nicht blofs ein gemeinschaftlicher Subclavien- und Carotidenstamm auf jeder Seite, sondern sogar zwei ganz von einander getrennte, eine rechte und eine linke Aorte, wie auch beim Fötus, finden.

Bei den Fischen endlich liegt der Arterienstiel in der Mittellinie, die Kiemenarterien treten auf beiden Seiten durchaus symmetrisch aus ihm, die Kiemenvenen eben so gleichmäfsig zu der, gerade in der Mittellinie liegenden Aorte zusammen.

Von den Hohladern kann man im Allgemeinen mit Recht sagen, dafs sie der Aorte entsprechen und auf der rechten, wie diese auf der linken Seite liegen. Ausserdem aber enthüllt sich die gröfsere Symmetrie der grossen Stämme der Körpervenen bei einer grossen Anzahl von Säugthieren, allen Vögeln, den meisten Reptilien, allen Fischen, durch die bis zum Herzen Statt findende Trennung der rechten Schlüsselbeinvene von der linken, bei andern Reptilien durch die eben so spät geschehende Vereinigung beider Hälften der untern Hohlvenen, Bedingungen, die auch beim Menschen als abnorme Bildungen nichts weniger als selten sind.

Die Azygos ist bei vielen Thieren symmetrisch doppelt, und auch beim Menschen findet sich, nach meinen Beobachtungen, immer eine linke, indem sich die Hemiazygos durch einen gröfsern oder kleinern Ast in die linke Subclavie ergiefst.

Die Pfortader kommt nur bei den höhern Thieren zum Auftritt und senkt sich Anfangs, wie bei den niedern, in die untere Hohlvene. Diefs geschah, wie ein von Abernethy ³⁰⁾ beobachteter

30) Phil. tr. 1793. p. 59 — 62.

Fall zu beweisen scheint, gerade in der Mittellinie, indem in dem Kinde, wo er die Pfortader nicht in die Leber, sondern unmittelbar in die untere Hohlvene gehend fand, die Leber weit in die linke Seite reichte.

Die verschiedene Zahl der Lungenlappen beider Seiten, so wie die verschiedene Grösse beider Organe, die Verschiedenheit der Form der beiden Bronchien, die Grösse der beiden Lungenarterienäste, die Abweichung des Mittelfelles von der rechten zur linken Seite sind Bedingungen, welche Bichat als auffallende Beweise der Bestätigung seiner Ansicht durch das Respirationssystem ansieht. In der That bietet auch die Anordnung derselben in den Wirbelthieren zum Theil sogar noch mehr Beweisgründe dar, indem, wie die von Cuvier gegebene Tabelle beweist, bei den meisten Säugthieren die rechte Lunge in Hinsicht auf die Zahl der Lappen von der linken sogar noch bedeutender abweicht, als bei dem Menschen, bei der Blindschleiche und dem Seps die rechte Lunge fast um die Hälfte grösser als die linke, bei den meisten Schlangen diese fast allein entwickelt, die rechte dagegen ganz zurückgeblieben ist, die Anordnung der Bronchien sogar, nach meinen Beobachtungen, bei allen Wiederkäuern und mehreren Pachydermen insofern unsymmetrischer ist, als sich auf der rechten Seite zwei statt eines einzigen finden; allein genauer betrachtet stimmen doch diese Verschiedenheiten im Allgemeinen nur mit der Präponderanz der rechten Seite vor der linken überein, die sich hier durch Vergrößerung der Respirationsoberfläche ausspricht, welche sowohl durch Vermehrung der Grösse als der Lappenzahl der rechten Lunge bewirkt wird.

31) Vergl. Anat. Bd. 4. S. 182 — 186.

Ueberdiess findet sich schon beim Menschen häufig ein Einschnitt im linken obern Lungenlappen, der eine Annäherung an die auf der rechten Seite vorkommende Bildung zu seyn scheint, ich habe auf der linken Seite eben sowohl einen vollkommenen dritten Lappen als auf der rechten durchaus nur zwei gesehen, und bei mehrern Thieren, z. B. dem fliegenden Maki, dem Phaskolomen, dem Elephanten, dem Rhinoceros, dem Daman, dem Lama, dem Pferde, dem Esel, dem Zebra, den Cetaceen bestehen die Lungen auf beiden Seiten nur aus einem ungetheilten Lappen. Der unterste der rechten Lungenlappen der meisten Säugthiere liegt überdiess gewöhnlich unter dem Herzen und in der Mitte, so daß also auch durch diesen Umstand die Asymmetrie unbedeutender wird. Bei den Vögeln, den meisten Reptilien und den Fischen ist die Anordnung der rechten und linken Lunge in allen Hinsichten völlig dieselbe und die Richtung des Mediastinums ist wahrscheinlich zum Theil durch die beim Menschen und den verwandten Affen vorkommenden Abweichung des Herzens auf die linke Seite bedingt, kommt daher auch nur ihnen zu.

Mit diesem Mangel der Symmetrie soll zugleich die weit grössere Häufigkeit der Abweichungen der Theile des organischen Lebens von ihrem normalen Typus verknüpft seyn. In der That variiren schon die grossen Gefässstämme häufig und noch mehr die Anordnung der untergeordneten. Das Herz, der Darmcanal und alle seine Anhänge, das Harnsystem bieten eine Menge von Bildungsabweichungen dar; allein bei einer nähern Untersuchung findet man, daß diese nur darum so häufig vorkommen, weil die Form dieser Organe nicht in allen Perioden des Lebens

dieselbe ist, sie lassen sich meistens auf einen früher normalen Zustand derselben zurückführen. Die Organe des animalischen Lebens haben schon bei ihrer ersten Entstehung mehr dieselbe Form als während des ganzen übrigen Lebens. Uebrigens sind auch sie einer unendlichen Menge von Bildungsabweichungen der angegebenen Art sehr häufig unterworfen, wie die chronische Hirnwassersucht, die Wormischen Knochen, die unvollkommene Anordnung der Wirbel u. s. w. beweisen.

Dagegen sollen die Sinnwerkzeuge, die Nerven, das Hirn, die willkühlichen Muskeln, der Larynx fast keinen Bildungsabweichungen unterworfen seyn. Allein für die willkührlichen Muskeln ist das Gegentheil wohl durch die Beobachtungen eines jeden Anatomen hinlänglich dargethan. Die Nacken- und Rückenmuskeln sind wahrlich in zwei verschiedenen Individuen eben so wenig einander gleich als die Blutgefäße, und wie häufig alle Muskeln überhaupt variiren, bevest, außer den Beobachtungen von Albin, Sandifort, Huber und einer großen Menge anderer Schriftsteller, besonders die vortreffliche Abhandlung von Brugnone ³²⁾.

Die Anordnung der Nerven ist gleichfalls, wenn man von der großen Uniformität ihres Ursprungs absieht, kaum symmetrischer als die der Gefäße. Wie wenig constant ist die Stelle, wo sich die Stämme spalten und wie häufige Varietäten bieten die Nerven der Hand und des Fusses dar! Die Sinnorgane sind eben so vielen Hemmungsmisbildungen unterworfen als alle übrige Organe, und ihre Varietäten sind wohl nur darum weniger beobachtet, weil sie

32) Observations myologiques, in den M. de Turin. tome 7.
p. 157 — 191.

seltner als die Organe des organischen Lebens untersucht werden. Uebrigens ist die Anordnung des zurücklaufenden Nerven vom herumschweifenden Paare auf beiden Seiten auch im Normalzustande nichts weniger als vollkommen symmetrisch, die Wurzeln des Ciliarganglions stammen bald vom dritten Paare allein, bald von ihm und dem fünften Paare. Mehrere Nerven bieten bisweilen so auffallende Abweichungen dar, als sich kaum im Gefäßsystem wahrnehmen lassen, wie z. B. der Zungenast am fünften Paare sich zum Hinterhaupte schlug. Nicht selten ist auch die Schiefheit des Kopfes, die wahrscheinlich durch die Schiefheit des Gehirns bedingt wird.

Die Varietäten der Theile des organischen Lebens sollen sich, nach Bichat, von denen des animalischen auch dadurch unterscheiden, daß sie nicht beide Seiten des Körpers zugleich betreffen. Besonders bemerkt dieß Bichat für das Gefäßsystem; allein ich habe die beiden Arme von zwei Subjecten vor mir, an denen die Radialarterie gleichmäfsig viel höher als gewöhnlich entspringt. Wenn sich die Zahl der Nierenarterien auf einer Seite vervielfacht, geschieht es gewöhnlich auch auf der andern, oder die sehr frühe Theilung der Nierenarterien in ihre Aeste deutet wenigstens eine Annäherung an diese Bildung an. Auf der andern Seite habe ich bei allen Abweichungen der Muskeln von der völligen Normalform nie eine vollkommne Correspondenz zwischen den beiden Körperhälften, mehrmals sogar auf der einen Seite nicht die geringste Andeutung einer Varietät gefunden. Auch Fabricius fand einmal den kleinen Brustmuskel der rechten Seite doppelt so groß als den linken, und ich bemerkte gleichfalls ei-

nigermal an demselben Muskel dieselbe Verschiedenheit. Eben so fand ich erst vor wenig Tagen an der Leiche eines Kindes bloß auf der rechten Seite einen Muskel, der sich, unmittelbar unter der Haut und dicht neben dem Brustbein liegend, vom fünften bis zum ersten Rippenknorpel erstreckte und mit einer zweiten Sehne sich sogar an das untere Ende des innern Bauches des Kopfnickers heftete. Bei demselben Kinde fand sich auch nur auf der rechten Seite ein vom Oberarmbein kommender dritter Kopf des Radialbeugers.

Uebrigens sind bei Bildungsabweichungen gewöhnlich eben sowohl Theile des animalischen, als des organischen Lebens interessirt. Knochen, Muskeln und Nerven sind bei dem Mangel oder der unvollkommenen Entwicklung der Extremitäten wenigstens eben so sehr afficirt als die Gefäße, ja, da sie den größten Theil der normalen Organe ausmachen, kann man mit Recht sagen, daß die Missbildungen derselben sie ganz vorzüglich betreffen. Wie häufig aber weichen die Extremitäten vom Normalzustande ab!

Nachdem ich auf diese Weise das Mangelhafte einer scharfen Gränzlinie zwischen den Theilen des organischen und animalischen Lebens in Hinsicht auf ihre Form zu zeigen und zugleich darzuthun gesucht habe, daß die anscheinende Asymmetrie der erstern sich zum Vortheil der Analogie der beiden Seitenhälften des Körpers mindern läßt, könnte ich zu einer Darstellung der keinem Widerspruche unterworfenen Symmetrie, mit welcher der ganze Körper in dieser Hinsicht gebildet erscheint, übergehen, allein diese fällt so leicht in die Augen, ist daher so bekannt und überdiß von Borden, Bichat und neuerlich

auch von Heiland schon so hinlänglich dargestellt worden, daß ich mich ohne Noth dabei verweilen würde, und daher zu der Untersuchung der zwischen andern Gegenden Statt findenden Analogien übergehe.

Der Analogie zwischen den beiden Seitenhälften des Körpers steht die zunächst, welche zwischen der obern und untern beim Menschen, oder der vordern und hintern bei den übrigen Thieren Statt findet. Sie ist zwar bei weitem nicht so vollkommen als die erstere, indess auch schon in der äußern Form deutlich genug durch die Anwesenheit von zwei Extremitätenpaaren bei den meisten Wirbelthieren, einem obern oder vordern und einem untern oder hintern ausgesprochen. Auch bei den Raupen der meisten Schmetterlinge ist es höchst merkwürdig, daß von den mehreren Fußpaaren die vordern, welche auch mehr Greiforgane sind, von den hintern, die vorzüglich zum Fixiren des Thieres auf den Gegenständen dienen, durch einige fußlose Ringe getrennt sind. Ueberhaupt sind die niedrigeren Thiere zum Auffinden der Gleichung zwischen der vordern und hintern Körperhälfte schon durch die Betrachtung ihrer äußern Form geschickter als die höhern. Ich erinnere mich, einmal Raupen gefunden zu haben, die in ihrem vordern und hintern Viertel durchaus gleichmäfsig hellblau, in der mittlern Hälfte ihrer Länge braun gefärbt waren. Bei andern ist zwar die Färbung dieselbe, allein auf eine sehr merkwürdige Weise finden sich andre höchst symmetrische Zeichnungen, an dem vordern und hintern Ende des Körpers. So hat die Raupe von *Phal. b. potatoria*³⁴⁾ auf dem ersten und letzten Ringe des Körpers einen langen Haarzapfen,

34) Rüssel Insectenbelust. Th. 1. Vierte Sammlung. S. 9. Taf. 2.

die einander mit ihren Grundflächen entgegen gewandt sind, und durch Gröfse, Farbe und Stellung vollkommen mit einander übereinkommen.

Auch bei den Raupen von *Phal. noct. psi* ³⁵⁾, von *Phal. b. anastomosis* ³⁶⁾, von *Phal. geom. syringaria* ³⁷⁾ finden sich ähnliche, nur etwas weniger auffallende Bedingungen, indem die behaarten oder unbehaarten Hervorragungen der Mitte des Körpers näher gerückt sind.

Bei vielen Insecten, namentlich Käfern, sind auch das vordere und hintere Ende des Körpers, oder der Brustschild und die hintern Enden der Flügeldecken auf dieselbe Weise gefärbt.

Auch vollkommnere Thiere aber zeigen eine polarische Gleichheit der Färbung der obern und untern Körperhälfte bisweilen. Beispiele davon geben unter den Affen die Meerkatze mit dem Flügelbarte ³⁸⁾ (*S. Kephalopterus*), wo der grofse Bart und die Schwanzspitze weifs, der übrige Körper purpurfarben ist, ferner die Perückenmeerkatze (*S. polycomos*) ³⁹⁾, deren Körper schwarz, der Kopf und Hals dagegen mit einer gelblichen Mähne bekleidet, der Schwanz blendendweifs rst.

Eben so ist auch ein Theil des Gesichts und der After bei mehrern Mandrils mit denselben brennenden Farben gezeichnet, während der übrige Körper eine ganz verschiedene, überall gleichförmige Fär-

35) Ebendas. Taf. 7.

36) Ebendas. Taf. 26.

37) Ebendas, fünfte Samml. Taf. 10.

38) Buffon Suppl. t. VII. tab. 17.

39) Pennant Uebersicht der Säugthiere. Th. 1, Taf. 25. F. 5.

bung hat. Bei sehr vielen Vögeln findet sich der Schwanz auf der einen Seite, der Kopf und der Hals auf der andern Seite entweder ganz gleichgefärbt, oder, was beinahe noch auffallender ist, entweder auf dem Scheitel oder an der Kehle ein mehr oder weniger größer, von dem übrigen verschieden gefärbter Fleck, der einem ähnlichen am Schwanze entweder auf der Rücken- oder Bauchfläche desselben genau entspricht. Häufig hat auch die Haube, wo sie sich findet, mit dem Schwanze dieselbe Färbung.

Doch giebt für die Analogie zwischen der obern und untern Hälfte des Körpers vorzüglich die Anatomie sehr interessante Resultate.

Ehe ich mich zu einer vergleichenden Betrachtung der beiden Extremitäten wende, verdient der Stamm in dieser Hinsicht untersucht zu werden. In den frühesten Perioden des Embryo ist er ungefähr überall von demselben Durchmesser, nur an dem obern und untern Ende ziemlich gleichmäfsig angeschwollen. Sehr bald bekommt die obere Kopfhälfte ein bedeutendes Uebergewicht über die untere, indessen correspondiren beide das ganze Leben hindurch einander auf eine höchst merkwürdige Weise. Statt dafs die eigentlichen Wirbel den bei weitem grössten Theil des Lebens hindurch von einander getrennt bleiben, jeder unter ihnen ursprünglich nur aus drei, höchstens vier Stücken gebildet wird, werden der Schädel sowohl als das Heiligenbein, die man als die breitesten Theile der Wirbelsäule ansehen kann, aus einer weit gröfsern, jener, auch von den Gesichtsknochen ganz abgesehen, allmählig wenigstens aus ein und dreissig, elf Hinterhauptsbein-, fünf Keilbeinstücken, drei Siebbeinstücken, sechs Schlafbein-

stücken, vier Stirnbeinstücken und zwei Scheitelbeinstücken, dieses aus fünf und zwanzig abgesonderten Stücken gebildet, von denen mehrere zu völlig wirbelartigen Knochen zusammentreten, die aber sowohl am Schädel als am Heiligenbein schon sehr früh weit fester mit einander verbunden werden, als die Wirbel unter einander. An dem vordern Theile des Schädels befinden sich die Gesichtsknochen, die kein Gehirn mehr enthalten, immer in größerer Anzahl als die Knochen des Schädels vorhanden sind, auch bei den Thieren, wo diese sehr früh mit einander zu einer Masse verschmelzen, mehr oder weniger von einander getrennt bleiben, gerade auf dieselbe Weise als die rückenmarklosen, soliden, immer getrennt bleibenden, oft in so großer Menge vorhandenen Schwanz - oder Steifsbeinwirbel die Wirbelsäule an der entgegengesetzten Seite beschließen.

Im Allgemeinen vergrößert sich auch der Schwanz in dem Maasse, als das Gesicht verhältnißmäßig zum Schädel zunimmt. Die einzelnen Ausnahmen, welche schwanzlose Thiere hievon machen, werden durch die vergleichende Betrachtung der Wirbelthierclassen in dieser Hinsicht beseitigt. Bei den Vögeln hemmt wahrscheinlich die Länge der Schwanzfedern die analoge Entwicklung der Knochen.

Auch entsprechen Haupthaar, Bart und Mähne offenbar den Schwanzhaaren und dem Schweife. So bilden sich nur beim Menschen dem langen Haupthaar und dem Barte die Schamhaare, an der Stelle der letztern der Schweif beim Löwen und Pferde der Mähne entgegen. Hieher gehört gewissermaßen auch die entgegengesetzte Richtung der Haare am Vorder- und Oberarm, welche dem Menschen, noch mehr aber einigen Affenarten, zukommt.

Dieselbe Analogie, welche sich zwischen dem obern und untern Ende der Wirbelsäule findet, spricht sich auch im Centraltheile des Nervensystems aus. Das Rückenmark selbst ist zwar an seinem untern Ende nicht angeschwollen, wenn gleich die Knöpfchen, welche es hier darstellt, an die Gehirnganglien, besonders der niedrigeren Wirbelthiere, erinnern; allein auf eine höchst merkwürdige Weise dehnt sich die harte Rückenmarkshaut und die Spinnwebenhaut im untern Theile der Wirbelsäule bedeutend aus, wie sie sich oben ausbreiten, um das Gehirn zu umfassen.

Bei den niedrigeren wirbellosen Thieren ist zum Theil die Analogie zwischen dem vordern und hintern Ende des Rückenmarkes noch weit auffallender, eine merkwürdige Erscheinung, die sich an die hier weit deutlichere Aehnlichkeit zwischen dem vordern und hintern Körperende anschliesst.

Bei der Larve des Nashornkäfers und der *Musca putris* besteht der ganze Centraltheil nur aus zwei grossen Knoten, von denen der eine das Gehirn, der andre das Rückenmark darstellt. Beim vollkommneren Insect liegen die beiden ersten Knoten von einander entfernt, während die beiden letzten durch ihre grosse Annäherung an einander und eine longitudinale Furche lebhaft an das Gehirn erinnern.

Bei der Larve des Hirschkäfers stehen der erste und zweite, so wie die beiden letzten Knoten dicht an einander, während die übrigen weit aus einander gerückt sind. In der Larve des *Hydrophilus piceus* ist das Gehirn, wie gewöhnlich, zweig gelappt, der erste Knoten sehr gross, der letzte nicht bloß ansehnlich, sondern auch durch einen tie-

fen Quereinschnitt in eine vordere und eine hintere Hälfte getheilt. Bei dem vollkommenen Insect sind das Gehirn, die beiden ersten und die letzten Knoten gröfser als die übrigen.

Auch bei den Raupen der *Lepidopteren* sind die ersten drei und die letzten zwei Knoten sehr nahe an einander gerückt, fast verschmolzen, während die acht zwischen ihnen befindlichen weit von einander abstehen, und das Gehirn, der vordere und der letzte Knoten sind bedeutend gröfser als die übrigen. Auch bei den *Orthopteren* übertreffen das Gehirn und der hintere die in der Mitte liegenden gewöhnlich an Gröfse. Eben so ist auch bei den *Hemipteren* der mittlere der drei Knoten, welche den Markstrang bilden, der kleinste. Dasselbe gilt für die zwischen dem Gehirn und dem letzten Knoten liegenden Anschwellungen bei den *Dipteren*.

Unter den Würmern sind bei *Aphrodite aculeata* das Gehirn und die beiden vordersten Knoten sehr nahe an einander gerückt, die zwölf folgenden stehen weit von einander ab, die letzten aber kann man sich wieder alle zu einem zusammengefloffen denken, indem der hintere Theil des Markstrangs zwar keine Anschwellungen hat, aber, wie der vordere, Nervenfasern abschickt.

Von den drei und zwanzig Knoten des Blutegels stehen die drei ersten und die drei letzten äufserst dicht an einander ⁴⁰⁾.

Höchst merkwürdig ist auch die Analogie, welche zwischen der obern und untern Körperhälfte in Hinsicht auf die Anordnung der Oeffnungen Statt findet, durch welche die Haut sich zur Bildung der

40) Cuvier vergl. Anat. Bd. 2. Elfte Vorlesung. Fünfter bis siebenter Abschnitt. S. 307 — 341.

wichtigsten Lebensorgane nach innen umschlägt. Bei den unvollkommensten Thieren geschieht dies nur an einer Stelle, indem Mund und After, (denn eine andre Bedeutung haben diese Oeffnungen hier noch nicht, indem ausser dem Darmcanal sich nur die Ovarien, welche sich in seine Höhle öffnen, gebildet haben,) eins sind, und auf eine sehr interessante Weise scheinen sich beide Oeffnungen nur mühsam von einander zu entfernen, indem bei einer grossen Anzahl von Zoophyten, Echinodermen, selbst Mollusken, der After sich nicht an der vom Munde am weitesten entfernten Stelle, dem hintern Ende des Körpers, und der Eingangsöffnung gegenüber, sondern zur Seite, oft ausserordentlich dicht neben dieser öffnet. Selbst bei den Fischen kann man sich den After dem Munde viel näher gerückt denken, als bei den höhern Thiereu, indem die hinter demselben befindliche Körperhälfte die vordere oft überwiegt. Doch erscheint von dieser Classe an der After immer an das hintere Ende des Körpers, dem Munde diametral gegenüber gerückt, eine Bedingung, die unstreitig mit der Entstehung der Wirbelsäule zusammenhängt, von welcher in ihrer ganzen Länge der Darmcanal ursprünglich aussprosst.

Sobald sich die Systeme der Respiration und der Zeugung auf einen Punkt zu concentriren anfangen, nähern sich ihre Oeffnungen der einen oder der andern Mündung des Darmcanals in dem Maasse mehr, als die Organisation des Thieres vollkommner ist. Sonderbar ist es, dass bei mehreren Mollusken, wo diese Vereinigung zuerst erscheint, nicht blos die Oeffnung des Generationssystems, sondern auch des Respirationsorgans mehr mit der Afteröffnung zusammenfällt, oder sich im Umfange derselben befin-

det, während sie bei den Wirbelthieren mit der Mundöffnung zusammenfällt. Bei den meisten mit einem Schwanze versehenen Thieren läuft dieser zwar in seiner ganzen Länge über den After hinaus, auf eine höchst merkwürdige Weise aber entsprechen Mund- und Afteröffnung einander durch ihre Stellung auch bei den geschwänzten Emys, einem neuen von Geoffroy gebildeten Schildkrötengeschlechte, indem sich die letztere hier nicht, wie bei den übrigen Schildkröten, dicht hinter dem Brustschilde, sondern ganz am Ende des Schwanzes befindet ⁴¹⁾.

Die Oeffnungen des Generationssystems sind zwar bei den Arachniden, Crustaceen, Würmern, Mollusken häufig ganz von der After- und Mundöffnung getrennt, doch ist es merkwürdig, daß bei den letztern, als Hermaphroditen, sehr häufig die männliche und weibliche Oeffnung weit aus einander und so gestellt sind, daß die eine sich nah am vordern, die andre am hintern Ende des Körpers befindet.

Mit der Wirbelsäule erscheinen nicht bloß die Respirationsöffnung mit der Mundöffnung zusammengefloßen und die Mündung der Genitalien dem After entweder sehr nahe gerückt, oder mit ihm verschmolzen, sondern die letztere zugleich mit der Mündung eines neuentstandnen Systemes, des Harnsystemes, vereinigt. Die vielen blinden Säcke und Anhänge, welche bei den Mollusken das System der Genitalien so beträchtlich zusammensetzen, sind zwar sehr wahrscheinlich zum Theil Andeutungen des Harnsystems, indem die Geschichte des Respirationsystems in der Thierreihe beweist, daß die erste Form, in welcher ein Organ dieser Art entsteht, die

41) Ann. du Mus. T. XIV. p. 1. ff.

einer einfachen oder zusammengesetzten häutigen, blinden Blase ist und überhaupt die Drüsenform erst am spätesten hervortritt; doch kann man diesen Organen nur bei den Wirbelthieren mit Bestimmtheit die genannte Function zuschreiben.

Von nun an bieten alle Thierclassen sowohl in Hinsicht auf die Organe der obern und untern Körperhälfte, zu welchen jene beiden grossen Oeffnungen führen, als auf die Beschaffenheit dieser Oeffnungen selbst die grösste Analogie dar.

Betrachtet man beide zuerst in ihrer uranfänglichen Bedeutung, wo sie nur mit dem Verdauungssystem in Beziehung stehen, und zugleich das Verdauungssystem selbst, zu welchem sie führen, so findet man sowohl die Mund- als die Afteröffnung von einer grössern Menge von Haaren oder eignen Federn, unmittelbar unter der Haut von einem Kreismuskel umgeben. Ferner sind sowohl der Anfang als das Ende des Darmcanals die einzigen Stellen, an welchen er durch von aussen kommende Muskeln mit dem Knochengerüst oder mit festen Theilen überhaupt in Verbindung steht. Dahin gehören die Muskeln der Lippen sowohl, als die Muskeln des Schlundkopfes, welche dem Heber des Afters entsprechen. Der Anfangstheil sowohl als der Endtheil des Darmcanals, die Mundhöhle, der Schlundkopf und die Speiseröhre auf der einen Seite, so wie der Mastdarm auf der andern, sind die am stärksten musculösen Theile dieses Systems, und zugleich entsprechen die Mundhöhle und der Schlundkopf dem Mastdarm durch ihren ansehnlichen Umfang. Bei mehrern Fischen und Reptilien, wo Speiseröhre und Magen eins sind, ist die Analogie zwischen der vordern und hintern Hälfte des Darmcanals noch auffallender, indem sich zugleich

ein weiter Mastdarm und zwischen beiden ein dünner Darm findet. Auch bei allen Thieren aber tritt diese Analogie zwischen der obern und untern Hälfte des Darmcanals sehr deutlich hervor, wenn man den Magen, die Speiseröhre, den Schlundkopf und die Mundhöhle auf eine Seite und dem dicken Darm gegenüberstellt, zwischen welche der dünne Darm eingeschoben ist. Mit ihm communiciren beide, doch gewöhnlich nur mittelst einer vorspringenden Klappe, er selbst aber ist an seinem vordern und hintern Ende angeschwollen, indem der Zwölffingerdarm häufig eine fast magenähnliche Anschwellung bildet und der in den Grimmdarm geschobene Theil des Krummdarms, wenn er hervorgezogen wird, trompetenförmig ausgebreitet unmittelbar in den dicken Darm übergeht. Ausser der starken Musculosität, welche auch den Magen dem genannten Theile annähert, den, bei den Krebsen vorkommenden, von aussen zu ihnen tretenden Muskeln, kommen die genannten obern und untern Enden des Darmcanals auch durch die Beschaffenheit der innern Haut mit einander überein, die in beiden glatt und mit einer weit größern Menge von Schleimdrüsen besäet ist, als die zwischen ihnen liegende zottige Haut des dünnen Darms.

Diese Analogie zwischen der obern und untern Hälfte des Darmcanals läßt sich noch weiter ausführen. Bei den Fischen fehlt der blinde Sack des Magens; allein sie sind eben so wenig mit einem Blinddarm versehen. Die Vögel, die mehrere auf einander folgende Anschwellungen im vordern Theile des Darmcanals haben, zeigen gewöhnlich zwei Blinddärme. Auch bei den Säugthieren steht gewöhnlich die Grösse des Blindsacks am Magen mit der des Blinddarms im geraden Verhältniß. Der Seehund, die

Fleischfresser, haben einen unbedeutenden Blindsack und eben so wenig einen beträchtlichen Blinddarm. Die Nager und Pflanzenfresser überhaupt dagegen haben beide in einem hohen Grade entwickelt. Höchst merkwürdig ist die Anwesenheit eines eignen Drüsenbeutels, der sich beim Hasen ausser dem grossen Blinddarm findet, theils weil auch der Magen in zwei Hälften zerfällt, theils, weil sich dadurch eine Analogie mit der Mehrzahl der Mägen mehrerer anderer Thiere überhaupt offenbart.

Bisweilen entwickeln sich verschiedene Theile des Darmcanals auf eine noch merkwürdigere Weise analog in demselben Thiere. So hat der Hamster einen sehr langen Blinddarm, der Magen ist völlig in zwei grosse Taschen getheilt, von denen die eine, die linke ganz blinddarmähnlich ist und am Munde findet sich auf jeder Seite eine enorme Backentasche.

Wenn man den Darmcanal, abgesehen von der Analogie zwischen dem obern und dem untern Ende, vergleichend betrachtet, so ist bei vielen Thieren die Analogie zwischen der weiten Mundhöhle mit den daran befindlichen engen Speiseröhren, dem Magen mit dem eben so daran hängenden dünnen Darm, vielleicht der Nabelblase mit dem untern Stücke des Krummdarms, dem Blinddarm auf der einen, dem Mastdarm auf der andern Seite und dem dazwischen liegenden Grimmdarm, der gewöhnlich enger als beide ist, äusserst merkwürdig. Zufällige Differenzen, z. B. die Anwesenheit von einer Klappe zwischen dem dünnen und dicken Darm, während die Speiseröhre in den Magen ununterbrochen übergeht, verlieren ihre Bedeutung, wenn man erwägt, daß bei andern Thieren sich eine ähnliche Vorrichtung am obern Magenmunde findet, die Grimmdarmklappe

oft fehlt und der dünne Darm auch da, wo sie sich findet, eben so trompetenförmig erweitert aus dem dicken hervorgezogen werden kann, als die Speiseröhre ununterbrochen bei den meisten Thieren in den Magen übergeht.

Auch die noch speciellere Betrachtung der Anordnung der einzelnen Gegenden des Darmcanals selbst bietet Beweise für die große Analogie zwischen oben und unten dar. Es findet sich eine obere und untere Lippe, die jede durch ein mittleres Bändchen an die correspondirende Zahnhöhlenwand geheftet werden. Die Zahl und Anordnung der Speicheldrüsen des Oberkiefers harmonirt sehr genau mit der des Unterkiefers. Der Ohrspeicheldrüse entspricht die Unterkieferdrüse, die beide sich durch einen langen, einfachen Gang in die Mundhöhle öffnen. Die Zungendrüse stellt dagegen die häufig vorkommende Nebenoarspeicheldrüse und die Buccaldrüsen dar. So wie der Gang der Ohrspeicheldrüse den aus der Nebenoarspeicheldrüse tretenden aufnimmt, so senkt sich häufig ein Theil des Ausführungsgangs der Zungendrüse in den aus der Unterkieferdrüse tretenden. Immer aber öffnet sich die Zungendrüse außerdem mit mehreren abgesonderten Mündungen und häufig finden sich einzelne, von der übrigen Masse abgesonderte Körnchen, welche die Buccaldrüsen aufs deutlichste darstellen.

Diese Analogie zwischen den Speicheldrüsen des Ober- und Unterkiefers ist bei den Thieren noch größer, die, wie der Hund, der Serval, die Wiederkäuer, die Ameisenfresser, außer den gewöhnlichen Speicheldrüsen, noch eine eigne, in der Augenhöhle liegende Drüse haben, welche sich mit einer oder mehreren Mündungen, ungefähr den Mün-

dungen der Zungendrüse gegenüber, in die Mundhöhle öffnen. Bei der Katze, wo diese Drüse fehlt, fehlt auch die Zungendrüse. Bei dem Ochsen, wo die Ohrspeicheldrüse außerdem vorn und oben einen ansehnlichen rundlichen Lappen hat, vermehrt sich auch das Volum der Zungendrüse beträchtlich, und diese öffnet sich mit einer einzigen Mündung neben der Kieferdrüse in die Mundhöhle. Bei mehreren Thieren bilden sogar alle Speicheldrüsen nur eine Masse. Bei *Coluber natrix* habe ich die Ohrspeicheldrüse und die Unterkieferdrüse völlig von derselben Gestalt und Gröfse gefunden.

Auch die oberen und untern Zähne entsprechen einander, meistens unwesentliche Ausnahmen, nur selten vorkommende Verschiedenheiten abgerechnet, im Wesentlichen vollkommen, wenn gleich die seitliche Correspondenz auch hier viel genauer ist.

Selbst der Ober- und Unterkiefer haben im Wesentlichen dieselbe Form, und auf eine höchst merkwürdige Weise findet man bei den Vögeln und Reptilien den Unterkiefer dem Oberkiefer sowohl durch ansehnliche Gröfse, als durch die Zusammensetzung aus einer oft sehr ansehnlichen Menge von Knochen ähnlich, so daß er eine zweite untere Gesichtshälfte darstellt. Das mittlere Knochenstück des Unterkiefers ist dann sehr häufig, bei den Vögeln, wenigstens im erwachsenen Zustande, immer, einfach, wie auch nach Lordat ⁴²⁾ beim grünen Affen die Intermaxillarknochen unter einander, aber nicht mit dem Oberkiefer verwachsen sind. Bisweilen findet man auch beim Menschen ein, dem Intermaxillarknochen etwas analoges Knochenstück zwi-

42) Anat. du singe vert. Paris 1804.

schen den beiden Unterkieferhälften. So wie sich also bei den niedrigsten Thieren die ganze vordere und hintere Körperhälfte vollkommener entsprechen, als bei den höhern, so ist auch bei den niedrigern Wirbelthieren die Correspondenz zwischen oben und unten in einzelnen Theilen deutlicher ausgeprägt, als bei den höhern, wo der Unterkiefer zu einem Knochen verschmilzt, während der Oberkiefer beständig wenigstens in zwei Hälften getrennt bleibt, und sich das, auf eine merkwürdige Weise der Nath zwischen den beiden Oberkiefern entsprechende, die Hasenscharte mehrerer Säugthiere dunkel andeutende Philtrum nur über der obern Lippe findet.

Die Mundöffnung der obern Körperhälfte entspricht der Afteröffnung der untern, die Nasenöffnung dagegen der, welche hier zu dem Harn- und Generations-systeme führt. Diese beiden Oeffnungen sind an beiden Enden des Körpers in demselben Thier gewöhnlich auf eine höchst merkwürdige Weise gleichmäfsig verschmolzen oder getrennt. So findet zwischen der Mund- und Nasenhöhle der Vögel durch eine Spalte im hintern Ende des knöchernen Gaumens und durch Mangel des weichen eine weit offnere Communication Statt, als bei den Säugthieren; bei diesen aber sind auch After- und Generationsöffnung vollkommen von einander getrennt, während sie sich bei jenen in einen gemeinschaftlichen Cloak öffnen. Eine analoge Uebereinstimmung findet auch bei den Reptilien Statt. Beiden Fischen dagegen ist wieder die Afteröffnung von dem Harn- und Generations-system getrennt, gerade, wie die Nasenhöhle an das vordere Ende des Kopfes gerückt und, blind nach hinten geendigt, durchaus in keiner Gemeinschaft mit der Mundhöhle steht. Bei den meisten wirbellosen

Thieren, wo die Respirationsorgane sich ganz von dem Darmcanal trennen und an ganz andern Stellen mit dem umgebenden Medium communiciren, sind die Generations- und Afteröffnung immer von einander getrennt.

Die Analogie zwischen dem Respirationsorgane und dem Harnsysteme ist leicht aufzufinden. Die Lungen stellen die Nieren, die Bronchien die Harnleiter dar. Die Harnblase scheint, wie auch der Mangel derselben in vielen Thieren darthut, eine unwesentliche Bedingung zu seyn, doch kann man den Larynx und die nicht selten vorkommenden Säcke desselben mit vieler Wahrscheinlichkeit als ein Analogon derselben betrachten. Mehrere Affen haben einen doppelten Sack dieser Art, wie sich bei mehreren Reptilien eine getheilte Blase findet. Die Schleimhaut, das wesentliche Organ ist bei beiden Systemen dasselbe. Die Bronchien sind zwar bei den meisten Thieren im Verhältniß zur Luftröhre kurz, weit, die Schleimhaut hier, wie bei diesen, von aussen mit knorpligen Ringen und Muskelfasern umgeben, während die Harnleiter eng, lang, in ihrem ganzen Verlaufe getrennt und bloß häutig sind, allein bei mehreren Reptilien theilt sich die Luftröhre fast unmittelbar hinter dem Kehlkopfe in zwei sehr lange, wie die Harnleiter, gewundne Aeste, — bei den Vögeln ist sie und die Bronchien ohne Muskelfasern und bei den niedrigsten Reptilien fehlen außer diesen auch die Knorpelringe, so daß sie mit den Harnleitern völlig übereinkommen.

Die Lungen entsprechen durch Zahl und Lage den Nieren. Wie diese, sind sie bald gelappt, bald mit einer einförmigen Oberfläche versehen. Ihre innere Structur unterscheidet bei den Säugthieren beide

Organe insofern von einander, als die Harnleiter sich zu einem Becken ausbreiten, welches die harnaussondernde Oberfläche der Nieren umfaßt, die Luftröhrenäste sich dagegen durch die ganze Substanz der Lungen verbreiten. Allein schon hier finden sich die von den Blutgefäßen vrrschiedenen Harngefäße, welche den Zweigen der Luftröhrenäste entsprechen und bei allen übrigen Thieren findet sich eine größere Analogie zwischen beiden Organen insofern, als die Harnleiter selbst aus der Substanz der Nieren durch eine Menge von Zweigen entstehen, also nicht von den Harngefäßen verschieden sind.

Die ersten Rudimente der Lungen sind, wie die der Nieren, blinde Blasen. So erscheinen die Lungen beim Blutegel unter den wirbellosen Thieren, beim Salamander unter den Wirbelthieren, die Nieren wahrscheinlich schon bei den Mollusken.

Die Geschlechtstheile werden in der obern Körperhälfte wahrscheinlich durch die Thymus und die Schilddrüse dargestellt. Die erstere entspricht durch ihre Lage, wodurch sie mit den Lungen ungefähr in derselben Beziehung als die Hoden meistentheils mit den Nieren, steht und zugleich der Mitte des Körpers näher gerückt ist, als die Schilddrüse, wie durch ihre reichlichere Secretion wahrscheinlich den Hoden und Ovarien. Sie zerfällt auch, wie diese, gewöhnlich in zwei Hauptlappen, die beim Manati sogar weit von einander entfernt sind. Wie die Hoden und Ovarien erhält sie ihre kleinen Pulsadern gewöhnlich unmittelbar aus der Aorte. So wie bei mehreren, besonders unvollkommenen Thieren, namentlich einer Menge Insecten und Würmern, aber selbst auch den Salamandern, die Hoden, bei jenen auch die Ovarien in eine Menge getrennter, nur

durch kürzere und längere Ausführungsgänge verbundener Haufen zerfallen, so ist auch, besonders bei ihrem Entstehen, die Thymus aus einer großen Menge kleiner, ganz von einander getrennter Lappen gebildet.

Die Schilddrüse correspondirt wahrscheinlich mit der Vorsteherdrüse und der Gebärmutter. Auch dieß wird durch ihre Lage in der Nähe des, der Harnblase entsprechenden Kehlkopfes, wodurch sie mehr nach aufsen gerückt wird, und durch ihre Form wahrscheinlich. Bei den meisten Thieren ist sie aus zwei, deutlicher als beim Menschen, geschiedenen, häufig ganz getrennten Lappen gebildet, wie die Gebärmutter gewöhnlich aus zwei Hörnern besteht und auch die Vorsteherdrüse oft in zwei getrennte Hälften zerfallen ist, und so wie die Gebärmutter des Weibes nicht selten aus zwei ganz getrennten Hälften gebildet bleibt, so erscheinen nicht selten auch beim Menschen die beiden Lappen der Schilddrüse entweder ganz getrennt, oder nur durch einen breiten, niedrigen Streif vereinigt.

So wie die aus der Aorte selbst tretenden Saamengefäße sich auch in die Gebärmutter verbreiten, außerdem aber die Beckenarterie eine Hauptquelle der Nahrungsflüssigkeit dieses Organes wird, so entsteht sehr häufig die untere Schilddrüsenarterie unmittelbar aus der Aorte und immer entspricht die tiefere untere Schilddrüsenarterie dem Theil der Samenarterie, der sich in der Gebärmutter verbreitet, so wie die obere der Gebärmutterarterie.

Die Degenerationen der Schilddrüse correspondiren sowohl mit denen der Vorsteherdrüse als der Gebärmutter. Es giebt, nächst den Körperarterien, vielleicht kein Organ, worin sich fibröse Geschwülste

und Verknöcherungen so häufig bilden, als in der Schilddrüse und der Gebärmutter. Mit der Vorsteherdrüse kommt sie durch häufige Vergrößerung überein. Die Coincidenz der größern Häufigkeit des Kröpfes im weiblichen Geschlechte mit der auch im Normalzustande stärkern Ausbildung der Gebärmutter als der Vorsteherdrüse ist gleichfalls höchst merkwürdig und für meine Ansicht beweisend. Eben so spricht dafür auch die häufige Bildung von Kröpfen nach schweren Geburten, die man zwar gewöhnlich sehr sinnreich als einen Beweis für die Communication der Schilddrüse mit der Luftröhre und durch Eindringen der Luft aus dieser in jene beim Drängen veranlaßt ansieht, die aber wahrscheinlich tiefer und in der sympathischen höhern Steigerung verwandter Organe begründet ist, welche sich unter dieser Bedingung in dem einen durch Bewegung, in dem andern durch Bildung ausspricht. Vielleicht entwickelt sich auch die Schilddrüse öfter in der Schwangerschaft als in der Geburt so stark.

Im entgegengesetzten Falle ist es merkwürdig, daß bisweilen die Schilddrüse sich auf Kosten der Gebärmutter zu vergrößern scheint. Eine interessante Beobachtung dieser Art hat Lieutaud⁴³⁾. Ein achtzehnjähriges Mädchen verlor bald nach einem heftigen Schreck die Menstruation. Einige Monate nachher bekam sie am Halse eine Geschwulst. Zehn Jahre lang veranlaßte diese keine Beschwerden, plötzlich aber vergrößerte sie sich und erschwerte nun das Athmen bedeutend. Die Person starb plötzlich und bei der Section fand man die Schilddrüse ungeheuer vergrößert, und in ihrem In-

43) M. de l'Acad. des sc. 1754. h. p. 105.

nern einen Sack von der Gröfse einer Orange, der, auſser einer wasserhellen Flüssigkeit, eine Menge Bälge von verschiedner Gröfse enthielt und einige Ringe der Luftröhre zerstört hatte.

Beide Körper sind nicht mit einander verbunden und ohne Ausführungsgang, gerade wie unvollendet entwickelte Organe, die im Normalzustande ein ununterbrochenes Ganze bilden. z. B. der Darmcanal, das Harnsystem, die äufsere und innere Parthie der Genitalien u. s. w. durch solide Stellen unterbrochen sind, so dafs die Nieren nicht mit der Harnblase, die Hoden nicht mit der Vorsteherdrüse, die Scheide nicht mit den Ovarien zusammenhangen und wie auf dieselbe Weise häufig der Ausführungsgang oder die Oeffnung eines Canals fehlt. Doch reicht bisweilen die Thymus bis zur Schilddrüse empor und das mittlere, unpaare, nicht selten vorkommende Horn der letztern mag eine Andeutung eines Ausführungsganges seyn, der sich wirklich, wenn man nicht gegen zu viele und zum Theil gute Anatomen vielleicht zu misstrauisch seyn will, bei vollkommnerer Entwicklung dieser Organe gefunden haben, und dann in der Nähe der Zunge, welche offenbar durch Gestalt, Lage, Nervenreichthum dem Kitzler und der Ruthe entspricht, geöffnet haben mag.

Auch in Hinsicht auf die Function läfst sich leicht eine bedeutende Analogie zwischen diesen Organen und den Geschlechtstheilen auffinden. So wie diese die Flüssigkeit absondern, aus welcher die vollendetste Bildung, ein neuer, vollkommner Organismus mittelbar oder unmittelbar hervorgeht, so haben jene für den individuellen Organismus, dem sie angehören, eine höchst ähnliche Function. Zwar erman-
geln sie der Ausführungsgänge, allein von ihnen ent-

springen eine ansehnliche Menge von Lymphgefäßen, in ihren einzelnen oder der groſſen, im Innern enthaltenen, gemeinschaftlichen Höhle, welche bisweilen die Thymus, auch beim Manati die Schilddrüse enthält, wird eine weißliche Flüssigkeit, ähnlich derjenigen, welche die Hoden und die Vorsteherdrüse beständig, die Gebärmutter während der Schwangerschaft absondert, ergossen. Diese Flüssigkeit wird durch die zahlreichen Lymphgefäße in den Milchbrustgang geführt. Höchst merkwürdig aber ist in dieser Hinsicht die Lage dieser Organe in der Nähe des obern Endes des Milchbrustganges, so daß also die Flüssigkeit, welche sie absondern, auf einem kurzen Wege, also in demselben Maasse wenig verändert, dem Chylus beigemischt wird. Man kann sie daher gewissermaassen als die letzten Verdauungsdrüsen ansehen, die mit dem Milchbrustgange, dem zum Blutgefäßssysteme verlängerten Darmcanal, in derselben Beziehung stehen, als die Leber u. s. w. zum eigentlichen Darmrohre. Damit harmonirt die Präponderanz dieser Organe in dem Fötusleben und der Kindheit, die Verminderung, ja das Verschwinden derselben, welches genau in dieselbe Zeit fällt, wo die nach außen gehende Function der Genitalien einzutreten anfängt.

Zwar kann man an dem obern Körperende sich das Gehirn den Genitalien entsprechend vorstellen. Es nimmt die oberste, so wie sie die unterste Gegend desselben ein, die Substanz desselben kann mit ihren Producten, namentlich dem männlichen Samen, verglichen werden, es findet sich besonders zwischen beiden insofern eine höchst merkwürdige Analogie, als sich vielleicht in keinem Organe häufiger als im Gehirn freie, eiähnliche Bälge bilden, die

sich hier am leichtesten zu unabhängigen Organismen zu entwickeln scheinen, gerade wie sich theils die Eihäute und der Embryo in der Gebärmutter, theils in ihr und den Ovarien besonders häufig Bälge bilden. Hier könnte man das häufige Vorkommen der Hydatiden und verwandter Eingeweidewürmer in der Leber und der Brusthöhle, weit höherer Würmer im Darmcanal einwenden; allein theils sind die, den Hydatiden nur verwandten Würmer, welche ausser dem Gehirn und namentlich die, welche in der Leber und der Bauchhöhle vorkommen, unvollkommener oder wenigstens nicht vollkommener als die im Gehirn sich entwickelnden, theils ist der Darmcanal die vornehmste Bildungsstätte des individuellen Organismus und daher die grössere Häufigkeit und Vollkommenheit der in ihm vorkommenden Eingeweidewürmer im Vergleich mit den im Gehirn zu findenden, keine auffallende Erscheinung.

Auch wächst das Gehirn in dem Maasse, als die Genitalien zurücktreten und umgekehrt.

Allein, genauer betrachtet, muß wohl das obere Ende des Centraltheiles des animalischen Nervensystems mit dem untern desselben verglichen werden. Dann findet man bei den niedern Thieren in dem Maasse grössere Analogieen zwischen beiden, als die Seele noch weniger zum Auftritt gekommen ist, und in eben diesem Maasse präponderirt das Geschlechtssystem nicht über das Gehirn allein, sondern über das ganze Nervensystem. Allmählig nun bildet sich, auf Unkosten des übrigen Nervensystems, das Gehirn aus und in demselben Maasse treten die Genitalien zurück.

Da, wo sie fast die ganze Länge des Körpers, oder wenigstens die ganze Unterleibshöhle einnehmen, wie bei den Fischen, auch den Reptilien, selbst

den Vögeln, wo Hoden und Ovarien noch in der Mitte liegen, sind sie theils noch so bedeutend entwickelt, theils ist ihre Lage gerade von der Art, daß nur sie allein zu Stande gekommen sind, und kein Auseinanderweichen nach oben und unten Statt gefunden hat. Bei den Fischen und Reptilien fehlen daher Thymus und Schilddrüse bestimmt, bei den Vögeln sind beide Organe kleiner als bei den Säugthieren. Bei diesen, wo eine grössere Mannichfaltigkeit von Theilen erscheint, als bei allen übrigen Thieren, entwickeln sie sich stärker und im Allgemeinen hält ihre Grösse und Ausbildung gleichen Schritt mit der Ausbildung der Genitalien. Man denke nur z. B. an die Grösse und Persistenz der Thymus bei den Nagern und mehreren Plantigraden. Hier aber scheint die Entwicklung beider Organe auf Kosten des Gehirns geschehen zu seyn, das gerade bei diesen Säugthieren am unvollkommensten und dem der Vögel äusserst ähnlich ist, wo aber die noch stärker thätigen Genitalien nicht blos die Entwicklung des Gehirns, sondern auch der Thymus- und Schilddrüse hemmten.

Die Vergleichung zwischen der Zunge und den genannten Organen wird auch durch die analogen Veränderungen, welche beide in der Thierreihe erleiden, bestätigt. Schon Autenrieth ⁴⁴⁾ hat das Zungenbein mit dem Ruthenknochen verglichen. Bei den Vögeln, den Reptilien und Fischen ist diese Analogie durch die Gestalt und Lage des mittleren Theiles dieses Knochens insofern noch auffallender, als er nicht quer über den Hals weg liegt, sondern cylindrisch sich nach der Länge desselben erstreckt. Ueberdies wird bei den meisten dieser

44) Reils Archiv Bd. 7. S. 42.

Thiere die Substanz der Zunge grösstentheils durch einen dem Ruthenknochen noch ähnlicheren Knochen gebildet, der von dem eigentlichen Zungenbein verschieden ist. Bei vielen kann die Zunge weit hervorgeworfen werden, wie sich die Ruthe durch Erektion verlängert und bei der Ente und dem Strauße weit aus ihrem Behälter hervorrollt. In dem Maasse, als sich die Sensibilität der Zunge bei den Vögeln, den Reptilien und Fischen vermindert, verschwindet auch die Ruthe im Allgemeinen, oder ist, wie bei den Schildkröten, sehr unvollkommen gebildet. Das Katzengeschlecht, dessen Zunge mit hornartigen Stacheln besetzt ist, hat auch an der Eichel ähnliche Productionen, die indess auch andern, mit einer weichen Zunge versehenen Thieren zukommen. So wie die Zunge bei mehreren Säugthieren und Reptilien gespalten ist, so hat auch die Clitoris und die Ruthe mehrerer Thiere dieselbe Bildung, wenn gleich dieselbe Form beider Organe nicht immer denselben Thieren zukommt; doch haben die Schlangen und Eidechsen, deren Zunge in der Regel so tief gespalten ist, zugleich zwei Ruthen. Das Crocodil, dessen kleine Zunge nicht gespalten ist, hat, wie die Chelonier, eine einfache Ruthe.

Die, einander auf die angegebene Weise entsprechenden Organe sind durch das Zwerchfell, wenigstens bei den Säugthieren und den Fischen getrennt, ja selbst bei mehreren Mollusken findet sich eine ähnliche Scheidewand.

Von unten nach oben entsprechen einander an der vordern Fläche des Körpers das Brustbein und die weisse Linie, auf eine weiter unten näher zu erörternde Weise. Auch sind die Pyramiden- und geraden Bauchmuskeln die Repräsentanten der Muskeln, die

sich vom Brustbein und dem Schlüsselbein zum Zitzenfortsatze, dem Zungenbein und dem Schildknorpel begeben. Besonders gehört hieher die von Günz ⁴⁵⁾ gemachte Bemerkung, daß der Niederzieher des Zungenbeins und des Schildknorpels (*Sternohyoideus* u. *Sternothyroideus*) sehnige Querstreifen habe, welche mit denen, die der gerade Bauchmuskel hat, völlig übereinkommen, eine Beobachtung, die ich gleichfalls mehrmals gemacht habe. Eben so verdient hier der sogenannte *Sternalis brutorum* berücksichtigt zu werden, ein Muskel, der offenbar die genannten Hals- und Unterleibsmuskeln am Brustkasten wiederholt.

Die Correspondenz zwischen der obern und untern Hälfte des Gefäßsystems läßt sich mehr oder weniger leicht nachweisen, wenn gleich die Entwicklung des Schädels am vordern Körperende bedeutende Modificationen in der Anordnung beider veranlaßt.

Bei mehreren Mollusken, vorzüglich den *Acephalen*, sind die vordere und hintere Aorte, von ihrem Ursprunge aus dem Herzen an, von einander getrennt, indem jene aus dem vordern, diese aus dem hintern Theile desselben entsteht. Bei den übrigen entspringen sie zwar aus derselben Gegend, aber mit getrennten Mündungen. Bei den Vögeln und den meisten Säugthieren spaltet sich die Aorte sogleich bei ihrem Ursprunge aus dem Herzen in die auf- und absteigende. Die Fische sind in dieser Hinsicht besonders interessant, indem die Aorte gerade so in den Kiemen durch mehrere einzelne Aeste entsteht, als die Lungenarterie bei ihrem Eintritt in dieselbe

45) *Mém. prés. t. 1. p. 285.*

zerfällt. Beim Embryo entsprechen einander die obere und untere Hälfte des Gefäßsystems sogar insofern, als in beiden die Aorte sich nicht bloß in Körpergefäße, sondern auch in Lungengefäße, die wahren Lungenarterien und die Nabelarterien theilt. Damit ist auch die Anwesenheit eines doppelten Lungenvenenapparates gegeben.

Das ganze Leben hindurch aber correspondiren die obere und die untere Hälfte der Aorte durch die Aeste, welche sie abschicken, mit einander. Aus der Brustaorte entspringen die Thymusarterie, wie die Samenarterien sich unmittelbar aus der Unterleibs-aorte begeben. Die Bronchialarterien sind eben so gewöhnlich eigne Aeste der Brustaorte, als die Nierenarterien es von der Unterleibsaorte sind. Der Oesophagus erhält gleichfalls eigne Aeste unmittelbar aus jener, wie der obere Theil des Mastdarms durch die untere Gekröspulsader, die beinahe nur für ihn bestimmt ist, aus dieser. Die Arterien des Schlundkopfes und der Mundhöhle entspringen eben so aus den untergeordneten Carotiden, als die untern und mittlern Mastdarmarterien aus den Beckenpulsadern. So wie die obere Zwischenrippenpulsader gewöhnlich zwei bis drei Intercostalräume mit Gefäßen versieht, auch von den aus der Aorte unmittelbar entspringenden Intercostalararterien die obern Paare häufig aus einem gemeinschaftlichen Stamme entstehen, so haben auch die Arterien der letzten Rippenzwischenräume gewöhnlich einen gemeinschaftlichen Ursprung.

Die aufsteigende spaltet sich zwar gewöhnlich ungleich in einen rechten ungenannten Stamm und in die linke Schlüsselpulsader, wie bei den meisten Säugthieren, wo die Aorte einen Bogen bildet, oder in den ungenannten Stamm, die linke Carotis und

Schlüsselpulsader, wie beim Menschen, dem Sec-
hund, dem Maulwurf, dem Igel; doch finden
sich, wie ich schon oben, wo von der seitlichen
Analogie die Rede war, bemerkte, schon unter den
Säugthieren mehrere, bei denen diese Bildung sym-
metrischer ist, und daher der gleichmässi-
geren Theilung der absteigenden Aorte in zwei Seitenhälften,
die gemeinschaftliche Hüftpulsader, und eine mittlere
Arterie, die eigentliche Fortsetzung des Stammes,
die Schwanzpulsader oder die mittlere Heiligenbein-
arterie, von der vielleicht die so häufig der Mittel-
linie näher, oft ganz aus der Mitte des Aortenbogens
entspringende und mitten auf dem vordern Umfange
der Luftröhre aufsteigende unterste Schilddrü-
senarterie in dieser Hinsicht eine Nachahmung ist,
entspricht. Bei den Vögeln und Reptilien ist
die Anordnung der Kopf- und Schlüsselpulsader völ-
lig symmetrisch.

Fast immer ist, ungeachtet ich bisweilen auch
ein ganz entgegengesetztes Verhältniß beobachtet
habe, die gemeinschaftliche Hüftpulsader der rechten
Seite um einige Linien länger als die linke, indem
sie sich nicht höher als diese theilt und doch, we-
gen der Lage der Aorte auf der linken Seite, einen
längern Weg als sie zurücklegt.

Dadurch correspondirt sie offenbar mit dem un-
genannten Stamme der rechten Seite, indem die Kür-
ze der gemeinschaftlichen Hüftpulsader auf der lin-
ken Seite eine Annäherung an den getheilten Ursprung
der linken Carotis und Schlüsselpulsader ist.

Gewöhnlich theilt sich die gemeinschaftliche
Hüftpulsader von Neuem symmetrisch in die Becken-
pulsader und die Schenkelpulsader, doch
scheint bei der Schildkröte insofern eine der in

der obern Hälfte des Körpers bei den meisten Säugthieren vorkommenden asymmetrischen Bildung entsprechende Anordnung Statt zu finden., als sich hier die absteigende Aorte in vier Stämme theilt, von denen der linke in die Schenkelpulsadern zerfällt, der zweite und vierte die Beckenpulsadern, der zwischen beiden letztern befindliche die Schwanzpulsader darstellt ⁴⁶⁾.

Bei einem und demselben Thiere findet sich aber die Analogie zwischen der Theilung der absteigenden und der aufsteigenden Aorte häufig durch die Gleichheit der Modificationen, welche beide erleiden, noch deutlicher erwiesen.

Bei den Schildkröten, wo der gemeinschaftliche Stamm der Schenkelpulsadern von den Beckenarterien abgesondert aus dem untern Ende der Aorte entsteht, entspringt auch die Aorte, wie bei den meisten übrigen Reptilien, entweder mit zwei Stämmen aus dem Herzen, oder beide theilen sich wenigstens sogleich in eine rechte und eine linke. Nur diese linke, was wegen der Correspondenz der Seiten in der obern und untern Hälfte des Körpers merkwürdig ist, wird Pulsader der obern Extremitäten und des Kopfes und spaltet sich bald wieder in zwei seitliche Stämme, die beide bald wieder in eine innere, die Kopfpulsader, eine äußere, die Schlüsselpulsader, zerfallen.

Bei den Vögeln, wo die beiden ungenannten Stämme sich sogleich bei ihrem Ursprunge von einander und dem absteigenden Stamm trennen, entspringen sogar die tiefen Schenkelpulsadern als eigene, von den wahren Hüftpulsadern getrennte, Gefäße hoch oben aus der Unterleibs-aorte.

46) Cuvier vergl. An. Bd. 4. S. 126.

Bei den Säugthieren, wo die aufsteigende Aorte sich sogleich von der absteigenden trennt und als eigener Stamm emporsteigt, oder wenigstens die linke Carotis mit in den ungenannten Stamm der rechten Seite gezogen ist, wo diese Gefäße daher erst nach einander von dem gemeinschaftlichen Stamme entspringen, läuft auch die absteigende an ihrem untern Ende in einen eignen Stamm aus, der erst die Schenkelpulsadern, dann die Beckenpulsadern abschickt, und es findet sich daher keine gemeinschaftliche Hüftpulsader, indem die mittlere Heiligenbeinarterie als große Schwanzarterie der aufsteigenden Aorta correspondirt.

Die weitere Verbreitung der aus dem Ende der absteigenden und aufsteigenden Aorte entstehenden Gefäße läßt zwar, wenn man auf sie nur als Gefäße der Extremitäten Rücksicht nimmt, eine sehr vollständige Vergleichung zu, doch wird die Analogie zwischen ihnen in ihrem obern Theile etwas unvollkommener, weil die Organe, die sich in diesen Gegenden befinden, bedeutende Modificationen veranlassen. Ihren Verhältnissen zu dem Stamme der Aorte nach entsprechen zwar die Cruralarterien den Subclaviën und die Beckenpulsadern den Carotiden; allein dem größten Theile ihrer Aeste nach sind die Beckenpulsadern nur den ersten, stärker und zu einem eignen Stamme, der die schwachen Andeutungen der Carotiden nur als Aeste von sich abgiebt, entwickelten Aesten der Subclaviën vergleichbar. Diefes gilt namentlich für die Ileolumbalis, die Glutäa, die Ischiadica; doch entspringt die Ileolumbalis häufig aus der gemeinschaftlichen Hüftpulsader oder zum Theil aus der Schenkelpulsader, zum Theil aus der Beckenpulsader oder, wo dann die Analogie mit der obern Extremität noch größer

ist, aus der Schenkelpulsader allein. Die Gebärmutterarterie, Harnblasenarterie und die Schamarterie kann man dagegen mit den Carotiden vergleichen. So wie sich die äußere Carotis im Umfange des Mundes und der Nase verbreitet, die Zunge, den Kehlkopf und die Schilddrüse versieht, viele ihrer Aeste, namentlich die Zungenarterie, die Unterkinnarterie an der innern Fläche des Unterkiefers verlaufen, so steigt, nach Abgabe der mittlern und äußern Mastdarm- und der Mittelfleischarterie, die Schampulsader an der innern Fläche der Scham- und Sitzbeine zu der Ruthe und dem Kitzler empor und spaltet sich hier in die Rücken- und untere Arterie dieser Organe, wie die Zungenarterie in die *Ranina* und *Sublingualis*. Die Schamarterie entspringt mehr nach unten als die Gebärmutter- und die Harnblasenarterie, wie die obere Schilddrüsenarterie mehr nach unten, dem Innern näher, aus der Carotis entsteht als die Antlitz- und Zungenarterie. Nicht selten ist auch die Analogie zwischen den untergeordneten Aesten der obern und untern Aorte dadurch vergrößert, daß die, offenbar der Gebärmutterarterie und Harnblasenarterie entsprechende Schilddrüsenarterie, die immer durch einen constanten Ast an den Kehlkopf die Harnblasenarterie besonders darzustellen scheint, tiefer herabrückt und aus dem gemeinschaftlichen Stamme der Carotiden entspringt. Immer entspricht überdies die untere, aus der Schlüsselpulsader kommende, Schilddrüsenarterie noch deutlicher der Gebärmutterpulsader. Die Aeste, welche aus der untern Schilddrüsenarterie als Nacken- und Rückenarterien emporsteigen, fehlen, indem sie durch die Lendenarterien, welche aus der Unterleibs-aorte, die selbst vor den untern Enden der Rücken-

muskeln vorbeigeht, vertreten werden. Die Vertebralarterie scheint zum Theil durch die seitlichen Kreuzbeinarterien, welche in einfacher oder mehrfacher Zahl, wie nicht ganz selten auch sie gespalten ist, vorhanden sind, dargestellt zu werden, indem diese größtentheils in die Oeffnungen des Heiligenbeins treten und hier mit den vornehmsten Arterien des Rückenmarkes, die von der Vertebralarterie herabsteigen, zwischen dem Rossschweif anastomosiren. Das Analogon der innern Kopfschlagader aber scheint fast ganz zu fehlen, wenn gleich höchst wahrscheinlich die mittlere Kreuzbeinarterie ein Rudiment derselben ist, das sich am letzten Knoten des Inter-costalnerven endigt. Die Lage der Carotiden der Vögel, die mitten auf der Vorderfläche des Halses, dicht neben einander, in die Höhe steigen, scheint eine analoge Erscheinung an der obern Körperhälfte zu seyn.

Wenn diese Darstellung gegründet ist, so wäre also die innere Carotis an dem entgegengesetzten Ende des Körpers von der äußern getrennt, indem das Gehirn verschwunden ist und die äußere Carotis ein Theil der Extremitätenarterie geworden, so wie die dem Gehirn physiologisch entsprechenden Genitalien mit dem untern Ende der Darmcanals und des Harnsystems zusammengefloßen sind.

Die Vergleichung zwischen den Gefäßen der Extremitäten ist leichter, weil alle Organe einander hier vollkommner entsprechen. In der That offenbart sich die Analogie der vordern und hintern Körperhälfte nirgends deutlicher als in der Bildung der Extremitäten, und diese verdienen daher in dieser Hinsicht nach den Systemen, welche zu ihrer Bil-

dung beitragen, mit einander zusammengestellt zu werden.

Ehe ich aber zu dieser Vergleichung übergehe, mache ich noch auf die Correspondenz aufmerksam, welche sich zwischen der obern und untern Hälfte des Gefäßsystemes durch die Anordnung desselben beim Fötus zeigt. So wie die Leber durch ihre Function der Lunge entspricht, so stellt offenbar der venöse Gang in der Bauchhöhle den arteriösen in der Bauchhöhle genau dar, indem er die Nabel- oder die temporäre Lungenvene gerade auf dieselbe Weise mit der aufsteigenden Hohlvene in der Nähe der Leber in Verbindung setzt, als jener die Lungenarterie mit der absteigenden Aorte vereinigt.

Die Vergleichung zwischen den Extremitäten hat schon besonders Falguerolles ⁴⁷⁾ und vor ihm auf eine weit vorzüglichere Weise Vicq d'Azyr ⁴⁸⁾ angestellt.

Betrachtet man zuerst die Knochen der Extremitäten, so findet man in der That die größte Analogie zwischen ihnen sowohl in Hinsicht auf Zahl, als Stellung und Lage.

Nach den gewöhnlichen Ansichten ist diese zwar geringer, indem das Schulterblatt und das Schlüsselbein zwar als Knochen der Extremitäten, die Hüftbeine dagegen, wegen ihrer genauen und festen Verbindung mit dem Heiligenbeine als Knochen des Stammes angesehen werden. Allein Vicq d'Azyr sowohl als Falguerolles haben richtig bemerkt,

47) De extremitatum analogia. Erl. 1785.

48) Sur les rapports qui se trouvent entre les usages et la structure de quatre extrémités dans l'homme et dans les quadrupèdes, in Mém. de l'ac. des sc. a. 1774. t. 2. p. 60 — 87.

daß beide zu den Knochen der Extremitäten gezählt werden müssen. In der That sind die Verschiedenheiten, welche ihre Anordnung darbietet, vorzüglich nur durch die Verschiedenheit zwischen der Bestimmung der obern und der untern, oder vordern und hintern Extremität bedingt. So sind die Knochen der Schulter größtentheils nur durch Muskeln, oft sehr beweglich und nur an einer Stelle durch Bänder, die überdißs schlaff sind, mit dem Stamme verbunden und bleiben das ganze Leben hindurch in mehrere zerfallen, die, bei den Säugthieren wenigstens, einander in der Mittellinie nicht einmahl erreichen. Die Hüftbeine dagegen sind durch fast unzerstörbare Band- und Knorpelmassen mit dem Heiligenbein verbunden, berühren einander an der entgegengesetzten Fläche in der Mittellinie und verschmelzen selbst, besonders bei mehrern Säugthieren, früh zu einem Knochen. Doch findet man schon bei den Vögeln ein entgegengesetztes Verhältniß, indem die Gabel ein unpaarer, aus dem in der Mittellinie geschehenen Zusammenfluß zweier Seitenhälften gebildeter Knochen ist, die Schambeine dagegen einander nicht in der Mitte berühren. Auch bei mehrern Säugthieren, einigen Fledermäusen, wenigstens den Weibchen, den Ameisenfressern, fehlt die Synchondrose der Schambeine, so wie bei vielen die Schlüsselbeine fehlen. Bei mehrern Reptilien ist die Analogie der Schulter- und Beckenknochen in demselben Thiere insofern noch größer als sich nicht bloß die Schambeine, sondern auch die Sitzbeine unter einander in der Mittellinie vereinigen, wie sich außer dem Schlüsselbein in der Schultergegend eine vogelähnliche Gabel gebildet hat. Bei den Fischen ist das Verhältniß beider Extremitäten auf eine, der bei den Vö-

geln vorkommende analoge Weise umgekehrt, indem die Knochen des Beckens frei im Fleisch liegen, während das Schulterblatt mit dem die Stelle des Halses vertretenden hintern Theile des Kopfes so genau als die Beckenknochen sonst mit der Wirbelsäule verbunden ist.

Ueberdies ist die Gestalt der Knochen beider Abtheilungen, wie die aller Knochen der Extremitäten, in der Thierreihe ungefähr immer gleichmäfsig modificirt.

Beim Menschen ist das Schulterblatt, der wesentlichste von beiden Knochen, breit; bei den meisten Säugthieren hat er eine mehr längliche Gestalt: zugleich aber sind die Hüftbeine des Menschen die breitesten, bei allen Säugthieren schmaler, so dafs sie kein wahres grosses Becken besitzen. Beim Maulwurf, wo die Schulterblätter so lang und schmal sind, findet man die Beckenknochen genau nach demselben Typus gebildet. Die Vögel zeigen dieselbe Schmalheit und längliche Form in beiden Knochen.

Im Allgemeinen entspricht das eigentliche Hüftbein dem Schulterblatt, das Schambein dem Schlüsselbein. Diefß sieht man deutlich, auch wenn man ein Schulterblatt und ein Schlüsselbein mit den Seitenknochen des Beckens derselben Seite in irgend einem Thiere vergleicht. Beim Menschen findet man am Schulterblatte das Acromion als eine Andeutung des horizontalen Schambeinastes, den Schulterhaken als das Analogon des Sitzbeinhöckers der Seitenbeckenknochen, die mit einander zwar nicht in der Regel so verbunden sind, dafs sich eine ringförmige Oeffnung zwischen ihnen befände, sich aber doch immer einander entgegen biegen, und immer

durch Bänder vereinigt werden, die nicht selten ganz, oder zum Theil verknöchern, und offenbar auch im unverknöcherten Zustande als Rudimente des fehlenden absteigenden Schambein- und des aufsteigenden Sitzbeinastes höchst merkwürdig sind.

Vicq d'Azyr hat zur Erleichterung der Vergleichung zwischen den Knochen der beiden Extremitäten im Allgemeinen und der in Anfrage stehenden insbesondere, vorgeschlagen, die vordere Extremität der einen Seite mit der hintern der andern zusammenzuhalten. In der That werden dadurch die Streck- und Beugeseiten nach derselben Richtung gewandt; allein immer entsprechen einander dann die untern Theile unvollständig und die äußere Fläche der einen wird mit der innern der andern zusammengehalten. Ich glaube daher, daß man auf eine einfachere Weise eine vollständigere Vergleichung anstellen kann: wenigstens bin ich auf diese früher verfallen, als ich Vicq d'Azyrs Aufsatz kannte, und sie scheint mir daher vielleicht nur darum leichter, weil sie mir geläufiger ist. Man denke sich die vordere Extremität in derselben Richtung als die hintere, also nicht neben dem Körper herabhängend, sondern nach vorn und oben in die Höhe geschlagen, so wenden sich von selbst alle Gelenke auf dieselbe Weise. Der Oberarm richtet sich wie eine Fortsetzung des Schulterblattes in die Höhe, seine Streckfläche wendet sich nach vorn, die Beugefläche nach hinten, die Streckseite des Ellenbogengelenkes nach vorn, die Beugeseite nach hinten, der Vorderarm und die Hand erhalten auf eben diese Weise dieselbe Richtung und Lage, als der Unterschenkel und der Fuß.

Man findet dann, daß am Schulterblatte die rauhe Stelle, wodurch sich das Hüftbein mit der Wir-

belsäule verbindet, fehlt: dem Kamme des Hüftbeins aber entspricht die Basis des Schulterblattes, dem Raum von der vordern obern Erhabenheit des Hüftbeins bis zu der Verbindung dieses Knochens mit dem Schambein der äussere Rand des Schulterblattes fast in den kleinsten Beziehungen. Beide weichen in ihrer Richtung merklich von einander ab, nur ist der untere Winkel des Schulterblattes spitzer als der zwischen dem Hüftbeinkamme und der genannten Strecke desselben Knochens. Von dieser letztern aber entsteht zuoberst der Schenkelbindenspanner, so wie der grosse runde Armmuskel von der Spitze des Schulterblattes entspringt. Auf die hervorgezogenen Stellen, welche diese beiden Muskeln verursachen, folgt an beiden Knochen eine Erhabenheit, welche von gleicher Bedeutung ist, indem vom Schulterblatte dicht unter der Gelenkfläche der lange Bruch des Vorderarmstreckers, so wie vom Hüftbein dicht über der Gelenkpfanne die beiden Köpfe des geraden Unterschenkelstreckers entstehen.

Von der Basis des Schulterblattes entsteht [an] der innern Lippe dann der grosse Sägemuskel, der den breiten, ihm entgegenkommenden Bauchmuskeln in Hinsicht auf Befestigung, Lage, Gestalt vollkommen entspricht; an den äussern setzen sich die von den Wirbeln kommenden Rautenmuskeln, die offenbar in Verbindung mit dem höher oben befestigten Schulterblattsheber den viereckigen Lendenmuskel darstellen.

Das Schulterblatt und das Hüftbein sind einander so entgegengerichtet, als hätte die ganze obere Extremität nach oben wachsen und dadurch sich der untern vollkommen entgegengesetzt zeigen sollen; daher ist bei dem Schulterblatte nothwendig oben, was beim Hüftbein unten ist und umgekehrt. Der

obere Rand des Schulterblattes entspricht also ganz natürlich dem Hüftausschnitt. Wie dieser ist er auch gewölbt und, als sollte die Analogie auf das vollkommenste dargestellt werden, so ist er auch durch die Vertiefung an der Basis des Hakenfortsatzes in einen grossen und kleinen Einschnitt, wie der Hüftausschnitt, getheilt, die an beiden Knochen in demselben Verhältniss zu einander stehen, indem der kleinere in beiden nach aussen und vorn liegt.

Auf dieselbe Weise sind dann nothwendig der dem Sitzhöcker entsprechende Schulterhaken und die Grätenecke die obersten Theile des Schulterblattes geworden, wie der Sitzhöcker und das Jochbein die untersten Theile der Seitenknochen des Beckens sind. Die Richtung der Grätenecke und ihrer Fortsetzung, des Schlüsselbeins, kommt mit der Richtung des horizontalen Astes am Jochbein überein: auch ist der Sitzhöcker etwas nach innen gewandt, nur weniger stark als der Schulterhaken.

Die Gräte des Schulterblattes scheint zum Theil durch den stark aufgeworfenen Rand der Pfanne am Seitenbeckenknochen dargestellt zu werden. Ausserdem aber ist die äussere Fläche dieses Knochens bei mehreren Thieren der Länge nach durch einen starken Vorsprung, der von dem obern Ende desselben bis zur Pfanne reicht, in eine vordere und hintere Hälfte abgetheilt, und immer findet man auch da, wo dieser Vorsprung fehlt, doch eine Scheidung der äussern Fläche des Knochens in die Insertionsfläche des mittlern und des kleinen Gefässmuskels. Uebrigens ist der Mangel der festen Verbindung des Schulterblattes mit der Wirbelsäule die Ursache der Insertion des Deltoideus in diesen Knochen, während der grosse Gefässmuskel bis zum Heiligenbein reichen konnte.

Bei den Säugthieren ist die Analogie des Schambeines mit dem Schlüsselbein durch die Vereinigung desselben mit dem Sitzknorren etwas versteckt, bei den Vögeln aber deutlicher, indem nicht blofs die Synchronrose fehlt, sondern über das eirunde Loch hinaus das Schambein in einer ansehnlichen Länge frei hervorsteht, wie das Schlüsselbein über das Schulterblatt hinausreicht. Der Sitzbeinausschnitt ist bei den Vögeln eine Oeffnung, indem der Sitzknorren mit dem Hüftbein verwachsen ist, gerade wie nicht selten das kleine eigenthümliche Schulterblattsband verknöchert und den Einschnitt in ein Loch verwandelt.

Nirgends aber ist die Analogie zwischen den ersten Knochen der obern und der untern Extremität auffallender als bei den Schildkröten. Das Schulterblatt ist, wie das Hüftbein, ein sehr langer cylindrischer Knochen und auf dieselbe Weise wie dieses, nur etwas weniger beweglich, mit der Wirbelsäule eingelenkt, deren erster Rückenwirbel auch, gerade wie die Heiligenbeinwirbel, sehr dünne Querfortsätze hat. Das Hüftbein verbindet sich unter einem beinahe rechten Winkel in der Gegend der Gelenkpfanne mit dem Schambein und dem Sitzbein, die hinter einander beinahe in derselben Ebne, dem Horizont parallel liegen. Nicht blofs das Schambein, sondern auch der letztere Knochen, sind in der Mittellinie durch Knorpel vereinigt, und das hintere Ende der Schambeinsymphyse stößt unmittelbar, aber doch durch Knorpel von ihr getrennt, an das vordere der Sitzbeinsymphyse. Der aufsteigende Ast des Sitzbeins aber ist nicht mit dem Schambein zu einem Knochen verschmolzen, sondern wenn beide gleich einander erreicht haben, doch nur durch Knorpel mit

ihm vereinigt, gerade wie beim menschlichen Fötus noch an derselben Stelle ein langer Knorpel beide Knochen zusammenhält.

Diesen beiden Knochen entsprechen an der vordern Extremität zwei höchst ähnliche. Der vordere, den Cuvier ⁴⁹⁾ als einen eignen Knochen ansieht, ist bei den griechischen Schildkröten, die ich vor mir habe, nur ein, in der Gegend des Oberarmgelenkes, unter einem rechten Winkel von dem ersterwähnten Schulterknochen abgehender, platter, kürzerer Fortsatz desselben, der sich nach vorn, dem gleichnamigen der entgegengesetzten Seite entgegen begiebt. Diesen Knochen möchte ich für das Analogon des Sitzbeins an der untern Extremität oder des Hakens an dem Schulterblatt der Säugthiere halten, indem er am meisten nach vorn gewandt ist, wie das Sitzbein nach hinten. Er ist länger und schmaler als das wahre Sitzbein, wird aber, wie dieses, von seiner Verbindung mit dem eigentlichen Schulterblatte an bis zu seinem freien Ende allmählig breiter. Von diesem freien Ende, welches den Haken darstellen mag, geht ein starkes Band zu einem eignen hintern Knochen, der kürzer, weit platter und an seinem freien, nach der Mittellinie gewandten Ende breiter, nicht mit dem gleichnamigen der entgegengesetzten Seite verbunden, in dem Schultergelenke aber mit den erstgenannten eben so wie die Knochen des Beckens unter einander verwachsen ist, und in seiner Gestalt sehr mit dem Schambein übereinkommt, auch, wie dieses, der Mitte des Körpers am nächsten liegt. Cuvier vergleicht diesen Knochen mit dem Schulterblatt, den zweiten, oder den nach vorn

49) Vergl. Anat. Bd. 1. S. 226.

gewandten Fortsatz des ersten mit der Gabel, den ersten mit dem Schlüsselbein andrer Thiere. Von diesen Zusammenstellungen scheint mir die zweite vollkommen richtig; allein offenbar entsprechen die ersten Knochen den Schulterblättern, die letzten den Schlüsselbeinen, so wie jene den Hüftknochen, diese den Schamknochen in demselben Thiere zu vergleichen sind, und der Haken da, wo er sich findet, immer ein Rudiment der Gabel zu seyn scheint.

Die übrigen Abschnitte beider Extremitäten entsprechen einander noch weit deutlicher. Ihre Zahl ist immer dieselbe, die Winkel, unter denen sie sich mit einander verbinden, sind an beiden Extremitäten einander entgegengesetzt, so daß sie abwechselnd ein- und austreten.

In dem Oberarm findet sich, wie in dem Oberschenkel, ein Knochen, der an seinem obern Ende meistentheils zu einer rundlichen einfachen, an dem untern zu einer mehrfachen Gelenkfläche angeschwollen ist. Das Oberarmbein unterscheidet sich beim Menschen von dem Oberschenkelbein durch das Nichtabweichen der Richtung des Kopfes von der des Körpers, indem der Hals kaum angedeutet ist; allein dieser fehlt bei den meisten übrigen Thieren auch hier ganz oder ist kaum merklich. Unter dieser obern Gelenkfläche haben beide Knochen zwei starke Muskelerhabenheiten, eine innere und eine äußere, die am Oberschenkelbein die Rollhügel, am Oberarmbein die Höcker sind und durchaus gleiche Bedeutung haben. Denkt man sich die obere Extremität in der vorher erwähnten Lage, so kommt der stärkste Höcker von selbst nach außen, wie er an der untern sich immer in dieser Stellung befindet. Dann ist auch die scharfe Linie dieses Knochens, die von diesen

Hügeln entsteht, aber bei herabhängender Stellung des Armes nach innen gewandt ist, nach hinten gerichtet, wie die völlig analoge Linie, die am Oberschenkelbein herabsteigt. Der innere Ellenbogenknorren ist stärker als der äußere, wie der innere Oberschenkelknorren den äußern, wenn auch nicht so bedeutend, überwiegt.

Die Zahl der Knochen des Vorderarms correspondirt gewöhnlich mit der Zahl der Unterschenkelknochen; doch bieten sie in ihrer Anordnung mehrere Verschiedenheiten dar. Bei den Reptilien sind sie einander am ähnlichsten, indem das Schienbein und Wadenbein, wie die Speiche und die Ellenbogenröhre, vollkommen dieselbe Gröfse haben und beide mit dem Oberschenkelbein und Oberarmbein eingelenkt sind. Bei den Vögeln findet noch die letztere Bedingung Statt; allein die erstere ist verschwunden, indem das Wadenbein in seinem untern Theile eng mit dem Schienbein verbunden ist, oft nicht bis zum untern Ende desselben herabreicht. Bei den meisten Säugthieren ist es in seiner ganzen untern Hälfte, oft noch höher, mit diesem Knochen eines, immer viel schwächer als das Schienbein und auch da, wo es, wie beim Menschen, in seiner ganzen Länge von ihm getrennt ist, insofern nur ein Anhang von ihm, als es an seinem untern Ende durch sehr straffe Bänder mit ihm zusammengehalten wird, und an seinem obern nicht mehr mit dem Oberschenkelbein, sondern dem Schienbein verbunden ist. Allein bei den Säugthieren ist die Speiche auf dieselbe Weise degradirt, gewöhnlich nur im Rudiment vorhanden und mit der Ellenbogenröhre verschmolzen. Der Vorderarm befindet sich in einer beständigen Pronation und der einfache Knochen, den er darstellt, entspricht an sei-

nem obern Ende vorzüglich der Ellenbogenröhre, an dem untern der Speiche des Menschen.

Der Ellenbogenknorren, das Olecranon, läßt sich immer sehr leicht mit der Kniescheibe vergleichen: an dem Ende des Vorderarms findet sich ein äußerer und ein innerer Griffelfortsatz, von denen jener länger und deutlicher ausgewirkt ist, gerade wie der äußere Knöchel des Unterschenkels den innern übertrifft.

Bringt man den Vorderarm in die Lage der Pronation, so wird die von dem Radialbeuger hervorgebrachte Rauhigkeit der Speiche nach außen gewandt, wie die Rauhigkeit des Wadenbeins, die mit dem zweibäuchigen Unterschenkelbeuger in Beziehung steht, immer nach dieser Gegend sieht. Auch kommt dann die Hand mit dem Fusse völlig in dieselbe Richtung, der Rücken wendet sich nach oben, die Hohlhand nach unten, der Daumen nach innen, der kleine Finger nach außen, gerade wie bei den Vierfüßern. Durch diese Mittel wird freilich die Correspondenz zwischen der obern und untern Extremität insofern auf der andern Seite vermindert, als man sich nun den Rücken der Hand nicht mehr dem Rücken des Fusses, die Streckfläche des Vorderarms nicht mehr der Streckfläche des Unterschenkels entgegengewandt denken kann, indessen ist es insofern zweckmäßiger, als außerdem sich die Richtung der Hand dadurch zu sehr der Richtung des Fusses entgegensetzt, daß der Daumen nach außen, der kleine Finger nach innen gewandt erscheint. Diese letztere Stellung, welche die obern Extremitäten annehmen, wenn man sie gerade aufwärts schlägt, ist aber insofern außerordentlich merkwürdig, als man nicht selten die untern ganz nach diesem Typus gebildet findet. In allen

den Fällen, wo die untern Extremitäten ganz oder unvollkommen zu einer verschmolzen sind, findet man dann zugleich das Verhältniß ihrer Theile zu einander so abgeändert, daß, was im Normalzustande aufsen war, jetzt innen, was sonst vorn war, jetzt hinten geworden ist. Die Kniescheibe liegt immer nach hinten, die Füße stehen so, daß die großen Zehen am meisten nach aufsen gewandt sind, die innern einander berühren, die Schienbeine liegen nach aufsen, die Wadenbeine nach innen. Wo die Verschmelzung vollständiger, die Zahl der Theile geringer ist, die Verbindung gewöhnlich schon in der Mitte des Unterschenkels aufgehört hat, erkennt man denselben Typus immer an der Anordnung der Muskeln und an der Wölbung des Oberschenkels nach hinten. Bei diesen Misbildungen ist in Hinsicht auf die Richtung der Füße und des Unterschenkels offenbar die Bildung symmetrischer als gewöhnlich: wie sehr aber im normalen Zustande die Bildung der ganzen Extremitäten nach den angegebenen Gesetzen geschieht, beweist das Beispiel der Fledermäuse, wo der Ellenbogen nach vorn, das Kniegelenk nach hinten gewandt ist.

Die Analogie zwischen den Knochen der Hand und des Fusses ist theils leicht aufzufinden, theils hat Vicq d'Azyr sowohl die Aehnlichkeiten als die Verschiedenheiten dieser Theile so schön aus einander gesetzt, daß ich mich einer nähern Erörterung derselben überheben zu können glaube.

Zwischen den Muskeln, Gefäßen und Nerven läßt sich dieselbe Parallele als zwischen den Knochen der Extremitäten ziehen. Doch sind alle diese Organe auf eine höchst merkwürdige Weise nach demselben Typus abgeändert.

Am schwierigsten ist die Analogie zwischen den Muskeln aufzufinden, die sich an das Schulterblatt und die Seitenknochen des Beckens befestigen. Vicq d'Azyr⁵⁰⁾ ist der Meinung, daß der Heber des Schulterblattes, der Kappenmuskel und der große Sägemuskel sich am Hüftbein nicht finden, weil sie, wegen der Befestigung dieser Knochen an den Stamm, überflüssig gewesen wären. Falguerolles⁵¹⁾ erwähnt zwar der Bauchmuskeln, des vieltheiligen Rückgratstreckers, des viereckigen Lendenmuskels, stellt sie mit dem Schulterblattheber, den beiden vordern Sägemuskeln, dem Kappenmuskel und Rautenmuskel zusammen, und setzt diese von den Rändern dieser Knochen entstehenden Muskeln denen entgegen, welche die Fläche derselben bedecken; allein er glaubt keine große Analogie zwischen beiden wahrzunehmen, indem ihre Bestimmung verschieden sey. Beide sind unstreitig durch die Verwechselung der Untersuchung teleologischer Beziehungen mit Bildungsgesetzen getäuscht worden; denn, sieht man von jenen ab, so ist die Aehnlichkeit des großen gezahnten und des Kappenmuskels mit den Bauchmuskeln unverkennbar, der viereckige Lendenmuskel ist der Schulterheber, den Rautenmuskel kann man mit diesem und vielleicht dem hintern Theile des queren Bauchmuskels vergleichen.

Die übrigen Muskeln entsprechen einander noch deutlicher. Der Deltamuskel ist offenbar der große Gesäßmuskel, der sich nur nach vorn geworfen hat, weil die ganze obere Extremität nach vorn gewandt ist. Er wendet sich, wie der große Gesäßmuskel, mehr

50) A. a. O. S. 78.

51) A. a. O. S. 21. 22.

nach hinten und aufsen, wenn man der obern Extremität die vorher erwähnte Lage giebt. Die kleinen Gesäßsmuskeln correspondiren dem Untergrätmuskel, so wie die Obturatoren die Zwillingsmuskeln, vielleicht auch der birnförmige Muskel den Obergrätmuskel darstellen. Alle setzen sich an die äufsern Höcker der correspondirenden Knochen beider Extremitäten. Die kleinen Glutäen steigen nach unten, wie der Untergrätmuskel nach oben, die übrigen Muskeln des großen Rollhügels liegen quer, wie der Obergrätmuskel. Der kleine runde Muskel stellt den viereckigen Lendenmuskel dar, wie der große den Schenkelbindenspanner. Wenn die kleinen Muskeln, die vom Hüftbein sich zum Oberschenkel begeben, die, welche von dem Schulterblatte zu dem Oberarm treten, beträchtlich übertreffen, so mag dieß mit den verschiedenen Anordnungen der Gelenke beider Knochen zusammenhängen. Das völlig freie Oberarmgelenk bedurfte der Vervielfältigung der bewegenden Potenzen nicht, welche an dem eingeschränkten Pfannengelenke um so nothwendiger war, als die zu bewegende Masse hier weit beträchtlicher ist. Der runde Lendenmuskel und der Darmbeinmuskel stellen den Unterschulterblattmuskel dar. Der zweite ist durch den ersten auf dieselbe Weise verstärkt. Die Mehrzahl der Muskeln des Hüftbeins ist vielleicht durch den zusammengesetzten Bau angedeutet, den man an mehreren Muskeln des Schulterblattes, z. B. dem Unterschulterblattmuskel, dem Deltamuskel, auch dem Untergrätmuskel bemerkt, während die Muskeln des Hüftbeins eine weit einfachere Anordnung ihrer Fasern haben.

Noch entsteht vom Schulterblatt ein Muskel, der sich weder zu der Wirbelsäule, noch zu der Extremität begiebt, der Omohyoideus. Ich trage kein

Bedenken, ihn mit dem *Ischiocavernosus* zu vergleichen, indem er sich an das Zungenbein, so wie dieser an die Ruthe oder den Kitzler heftet und ihnen analoge Bewegungen imprimirt. Nur ist der *Omoideus* wegen größerer Entfernung beider Befestigungspunkte sehr lang und schlank geworden und, wie die mittlere Sehne beweist, gewissermaassen in zwei Hälften zerrissen, während wegen nachbarlicher Lage, ja wegen Verschmelzung des Ruthenzellkörpers mit dem Sitzknochen der *Ischiocavernosus* jenen sogleich von seiner Entstehung an umfalste.

Die dem Heber des Afters correspondirenden Schlundkopfheber und Schnürer sind wegen größerer Entfernung der Theile vom Schulterblatt an den Schädel, den Unterkiefer und den Kehlkopf gerückt.

Die am Oberarm liegenden Muskeln stellen die des Oberschenkels eben so auffallend dar.

Die Strecker sowohl als die Beuger beider Gliedmaßen entspringen mit mehrern Köpfen. Jene treten alle zu einer gemeinschaftlichen Sehne zusammen, welche sich an correspondirenden Stellen der Knochen des Vorderarms und des Unterschenkels heftet; diese dagegen gehen abgesondert zu verschiedenen Stellen des Vorderarmes und Unterschenkels.

Der eine Kopf des Vorderarmstreckers, der lange, entsteht von dem Hüftbeine und genau an der correspondirenden Stelle des Hüftbeins nimmt auch der gerade Schenkelmuskel seinen Ursprung dicht über, so wie jener dicht unter der Gelenkvertiefung für den zweiten Knochen beider Extremitäten. Dem innern und äußern *Vastus* und dem *Cruralis* entsprechen der äußere und innere Kopf des Vorderarmstreckers.

Von dem Sitzhöcker entspringen drei Beuger des Unterschenkels. Eben so entstehen von dem Haken des Schulterblattes der kurze Kopf des zweibäuchigen Beugers und der Hakenarmmuskel, von dem obern Umfange der Gelenkfläche des Schulterblattes der lange Kopf des Radialbeugers. An der untern Hälfte der Beugefläche des Oberarms liegt der innere Vorderarmbeuger und von derselben Gegend entsteht am Oberschenkel der kurze Kopf des zweiköpfigen Unterschenkelbeugers.

An beiden Extremitäten ist der äussere Beuger aus zwei Köpfen gebildet; nur ist die Anordnung dieser Muskeln etwas verschieden. Doch kann man diese Differenzen einigermaassen ausgleichen. Der Schulterhakenmuskel findet sich nicht an der untern Extremität; allein er und die innere Hälfte des innern Armbeugers können als die obere und untere Hälfte des aus einander gerissenen halbhäutigen Muskels des Unterschenkels betrachtet werden. Der lange und kurze Kopf des Radialbeugers sind oft so weit von einander getrennt, dass sie sich erst an der untern Sehne verbinden, man könnte also auch der Aehnlichkeit der Form wegen den langen Kopf als das Analogon des halbsehnigen Tibialbeugers betrachten. Denkt man sich ihn ganz getrennt, die äussere Hälfte des Ulnarbeugers von der innern getrennt und mit dem kurzen Kopfe des Radialbeugers verschmolzen, die innere dagegen mit dem Hakenarmmuskel zu einem Muskel zusammengeflossen, so hat man ganz dieselbe Anordnung als an der untern Extremität. Die grössere Stärke des Ulnarbeugers, der den kurzen Kopf des zweibäuchigen Unterschenkelbeugers weit übertrifft, die Art der Verschiedenheit der Form ihres obern Endes, indem sich der Ulnarbeuger hier von selbst in

zwei Hälften spaltet, während der kurze Kopf des zweibäuchigen Unterschenkelbeugers in eine einfache Spitze ausläuft, scheint diese Vorstellung offenbar zu begünstigen. Auch vergrößert sich auf eine höchst merkwürdige Weise nicht ganz selten die Analogie zwischen dem zweiköpfigen Beuger der obern und der untern Extremität dadurch, daß sich dort ein dritter Kopf anbildet, der durch seinen Ursprung vom Oberarmbein, von dessen Mitte ich ihn einigemal kommen sahe, genau den kleinen Kopf des zweiköpfigen Unterschenkelbeugers darstellt.

Bei den übrigen Säugethieren ist die Analogie zwischen den Beugern des Vorderarms und des Unterschenkels dadurch vergrößert, daß an beiden die Muskeln, welche den zweiköpfigen Beugern entsprechen, nur einen Kopf haben, indem die kurzen Köpfe fehlen. Doch bemerke ich hier, daß Herr Cuvier zu allgemein allen Säugethieren den kurzen Kopf des Wadenbeinbeugers abspricht, wenn er ⁵²⁾ sagt: „In allen Vierfüßern und selbst den Affen hat der, dem zweiköpfigen analoge Muskel nur einen, den vom Sitzbein kommenden Bauch.“ Ich habe in diesem Augenblicke an beiden Schenkeln der *Simia apella* oder des braunen Saju den kurzen Bauch völlig so deutlich und stark, auf dieselbe Weise vom Oberschenkelbein entspringend und mit dem großen Kopfe verbunden angetroffen als beim Menschen, ein insofern sehr merkwürdiger Umstand, als er einen neuen Beitrag für die Analogie der obern und untern Extremität liefert.

Den Adductoren des Oberschenkels entspricht offenbar der große Brustmuskel. Er ist beinahe im-

52) Vergl. Anat. Bd. 1. S. 351.

mer mehr oder weniger tief in den Brustbeintheil, den Schlüsselbeintheil und den Rippentheil zerfallen. Einigemahl habe ich den Schlüsselbeintheil am Brustbeintheil in seinem ganzen Verlaufe sogar bis durch die Sehne hindurch, geschieden gefunden. Diesen Theil möchte ich daher für das Analogon des Pectinäus halten, mit welchem Vicq d'Azyr den kleinen Brustmuskel zusammenstellt, der sich vielleicht richtiger mit dem kleinen Psoas vergleichen liesse, da beide von den analogen Knochen der Wirbelsäule zu Knochen des Stammes gehen.

Am Unterschenkel und Unterarm kann man den vordern Schienbeinmuskel mit dem äufsern Radialstrecker, den hintern mit dem innern Radialbeuger, den kurzen Wadenbeinmuskel mit dem Ulnarstrecker, den langen mit dem Ulnarbeuger zusammenstellen. Die Supinatoren, besonders der lange, und der innere Radialstrecker, lassen sich mit dem Wadenmuskel, der Plantaris, besonders bei den Affen, mit dem Palmaris vergleichen. Der Kniekehlmuskel ist dem runden Vorwärtswender gleichzusetzen.

Die gemeinschaftlichen und eigenthümlichen Strecker und Beuger, An- und Abzieher der Finger und Zehen stellen einander an beiden Extremitäten, unbedeutende Abänderungen abgerechnet, selbst im Menschen, vollkommen dar. Vorzüglich unterscheiden sich die der untern Extremität von den an der obern befindlichen dadurch, daß, so wie sich die Fußwurzel weit stärker als die Handwurzel entwickelte, der Fuß auch schon durch Verschiedenheit der Richtung ein mehr für sich bestehender Theil wurde, theils ein eigner, an der obern Extremität fehlender, kleiner Zehenstrecker, ein accessorischer Sohlentheil des langen Zehenstreckers in der Fußsohle entstand,

theils der durchborte gemeinschaftliche Beuger der Zehen in die Fußsohle gerückt wurde, gewissermaßen als wären sie von den stärker entwickelten Wadenmuskeln an dem Unterschenkel zu entstehen verhindert worden. Der kleine Zehenstrecker scheint übrigens die fehlenden langen Muskeln des Daumens und des Zeigefingers darzustellen, die sich aber auch ausserdem bisweilen am Unterschenkel selbst mehr oder weniger vollkommen entwickeln.

Schon oben habe ich die Aorte bis zu der Stelle verfolgt, wo die Arterien der Extremitäten entstehen, die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten in der Vertheilung beider Enden derselben bis zu dieser Stelle aufgestellt, und die letztern auszugleichen versucht. In ihrem übrigen Verlauf harmoniren die Schlüsselpulsader und die Hüftarterie weit mehr, weil die Organe, zu denen sie das Blut führen, einander weit vollkommner entsprechen.

Von den Aesten der Beckenarterie, die noch nicht verglichen wurden, scheint die Ileolumbalis häufig der aus der Schlüsselpulsader kommenden obersten Zwischenrippenarterie zu entsprechen. Der innern Brustarterie und der tiefen Nackenschlagader entsprechen zwei Aeste, die aus der Schenkelarterie entstehen, die Epigastrica und die Abdominalis mit der umgeschlagenen Darmbeinpulsader, die nach oben und zur Seite wie jene nach unten und zur Seite gehen und sich in analogen Muskeln verbreiten. Die Seitenbrustarterien (Thoracicae) stellen die Hüftbeinlocharterie, die so häufig ein Ast der Epigastrica ist und die innere Kranzarterie des Oberschenkels dar. Zwei von einander getrennte Aeste, die Glutäa und die Ischiadica gehen zu den grossen und den kleinen Glutäen, wie dem Deltamuskel beinahe allein die

große Kranzarterie des Armes bestimmt ist, während die übrigen am Schulterblatt befindlichen Muskeln die Unterschulterblattarterie haben. Die Theilung der Arterien beider Gliedmaßen in einen tiefern und einen oberflächlichen Ast, von denen jener vorzüglich in den Muskeln des Oberarms und Oberschenkels verweilt, dieser, als Fortsetzung des Stammes, die ganze Extremität versieht, geschieht ungefähr an derselben Stelle. Beide oberflächliche Arterien verlaufen Anfangs an der innern Seite und schlagen sich ungefähr in derselben Gegend vollkommen auf die Beugeseite. Sie schicken analoge Gelenk- und Verbindungsäste ab und theilen sich auf dieselbe Weise unterhalb des Gelenkes in zwei Hauptäste, von denen der eine sich wieder bald in zwei spaltet. Der eine, welcher sich nicht ferner ⁹¹ spaltet, die Speichenpulsader und die vordere Schienbeinarterie, folgt in beiden der Richtung, welche ihn dem Daumen und der großen Zehe zuführt und verbreitet sich auf dem Rücken der Hand. Beim Menschen weichen beide zwar insofern von einander ab, als die Speichenpulsader gewöhnlich auf derselben Fläche mit den übrigen beiden Arterien bleibt, die vordere Schienbeinarterie dagegen sich über das Zwischenknochenband weg auf die vordere Seite des Schienbeins schlägt und durch dasselbe von den übrigen beiden in ihrem ganzen Verlaufe getrennt bleibt; allein beim Pferde tritt die Speichenarterie auch am Vorderarme durch die Oeffnung zwischen der Ellenbogenröhre und dem Speichenrudimente, die Fortsetzung des Stammes, die Rückenspeichenarterie geht auch beim Menschen bisweilen höher oben auf die äußere Seite des Vorderarms und ist immer stärker als die Hohlhandspeichenarterie.

Von den beiden Aesten, in welche der zweite zerfällt, entspricht die Ellenbogenarterie der hintern Schienbeinarterie, die Wadenbeinarterie durchaus der Interossea. Die Vertheilung der erstern bietet leichte Verschiedenheiten dar, indem die hintere Schienbeinarterie einen größern Antheil an der Bildung der Arterienbögen hat als die Ellenbogenarterie, und jene daher fast alle Fingeräste erzeugt. Dagegen ist die vordere Tibialarterie stärker auf dem Rücken des Fusses entwickelt als die Radialarterie auf dem Rücken der Hand. Wahrscheinlich hängt auch diese Verschiedenheit in der Anordnung mit der, wenn ich so sagen darf, unabhängigeren Entwicklung des Fusses zusammen, wo die auf dem Rücken angehäuften Streckmuskeln die vordere Tibialarterie, die in der Sohlenfläche befindlichen Beuger die hintere allein anziehen. Ein Theil der Radialarterie also wurde am Fulse mit in die Ellenbogenarterie gezogen und in Hinsicht auf die Vertheilung der Arterie des Fusses geschahe die Spaltung der Kniekehlarterie nicht im Kniegelenk, sondern erst am innern Knöchel. Damit stimmt auf eine merkwürdige Weise die Verschiedenheit zwischen der Anordnung der beiden Saphänen überein, indem die äußere, der Basilica entsprechende, nicht wie diese, hoch oben am Arme, in der Nahe der Achsel, sondern schon in der Kniebeuge sich in die Schenkelvene ergießt. Die Vene ist daher zwar, ihrem Charakter gemäß, länger eigener Stamm geblieben als die Arterie, aber beweist doch durch ihre viel tiefer als die der am Arme befindlichen, ihr correspondirenden, geschehende Insertion in die Cruralvene, dafs sie an der allgemeinen Veränderung, welche sich durch die Analogie der Muskeln und der Arterien ausspricht, Antheil genommen hat.

Ganz dasselbe gilt auch für die Nerven, indem der Mediannerv und der Ellenbogennerv am Arme schon im Schultergelenk von einander getrennt sind, die Theilung des Schienbeinnerven in einen innern und einen äußern Plantarast, von denen dieser in Beziehung auf die Verbreitung an den Zehen für die erste, zweite, dritte und die Tibialseite der vierten die Stelle des Mediannerven jener, für die übrigen die des Ellenbogennerven vertritt, genau auf dieselbe Weise erst am hintern Ende des Fusses geschieht. Ueberhaupt bleiben auch die Nerven, welche an der untern Extremität den Radialis darstellen, länger mit den genannten zu einem einzigen, dem Ischiadicus, verschmolzen. In wiefern man, mit Vicq d'Azyr, richtig dem Zwerchfellsnerven den Obturatorius entgegensetzen kann, wage ich nicht zu bestimmen. Er scheint mir an der untern Extremität nicht aufzufinden, und der Obturatorius richtiger mit den Brustnerven und dem Schulterblattnerven verglichen werden zu können, die sich zu analogen Muskeln begeben und aus dem Armgeflecht auf eine analoge Weise entstehen. Der Schenkelnerv entspricht dem innern und äußern Hautnerven.

Uebrigens brauche ich kaum zu bemerken, daß die Vergleichung zwischen allen Theilen beider Extremitäten unter allen Thieren beim Menschen bei weitem die meisten Schwierigkeiten hat, bei allen übrigen Thieren, die Vögel vielleicht ausgenommen, auch ohne die geringsten künstlichen, beim Menschen nothwendigen, Abänderungen vorzunehmen, viel leichter in die Augen springt.

Besonders spricht sie sich sehr stark bei einigen Crustaceen aus, wo sich nicht bloß ein, son-

dern mehrere vordere und hintere Extremitätenpaare finden, die zu Gruppen zusammengestellt sind, von denen die eine nach vorn, die andre nach hinten gerichtet ist, und wo das letzte Paar der vordern Gruppe sich durch seine Richtung sogleich eben so auffallend von der des ersten Paares der hintern Gruppe, welches dicht hinter ihm entspringt, unterscheidet, als das vorderste der ersten von dem hintersten der letztern. Namentlich giebt das Latreille'sche Geschlecht *Mysis* auffallende Beispiele von dieser Anordnung ⁵³).

Am wenigsten deutlich ist bei den vollkommnern Thieren die Analogie der Gegenden ausgesprochen, welche bei aufrechter Stellung vorn und hinten, bei horizontaler, auf vier Füßen, unten und oben sind; doch lassen sich bei einer nähern Untersuchung auch in dieser Hinsicht merkwürdige Analogieen auffinden.

Bei den meisten Würmern sind die Rücken- und Bauchfläche äußerlich kaum von einander zu unterscheiden: auch bei den Larven der Insecten sind die Füße nur kurz, finden sich überdißs bei mehreren gar nicht, oder nur in geringer Anzahl an den vordern Ringen des Körpers. Die Muskelbündel, welche der Rücken- und der Bauchfläche entsprechen, sind bei ihnen ganz nach demselben Typus angeordnet. Bei den Insecten liegt das so eben in der Thierreihe erst vom Darmcanal differenciirte lange und weite Rückengefäß, in der That noch ein, an beiden Enden blinder, häutiger, einfacher Darm, wie der wahre Darmcanal in den frühesten Perioden des Em-

53) S. Herbst Naturgeschichte der Krabben und Krebse. Bd. 2. Taf. 34. Fig. 5. 6. 7. Latreille hist. natur. des crust. et des ins. t. 6. pl. 56. f. 1. 2. 3.

bryo, an der Rückenseite, wie der letztere an der Bauchseite, und beide entsprechen einander um so mehr, da bei den meisten dieser Thiere der Darmcanal nur kurz und sehr einfach, fast ganz gerade vom Munde bis zum After verläuft.

Auch bei den Wirbelthieren bietet sowohl die Anordnung des Stammes als der Extremitäten mehrere Vergleichungspunkte zwischen der obern und untern Körperfläche dar.

Die Wirbel der Knorpelfische bestehen fast bloß aus dem rundlichen Körper, dessen obere Hälfte der untern vollkommen entspricht. Bei den Knochenfischen, wo merkliche Fortsätze hervorbrechen⁵⁴⁾, findet sich diese Analogie äußerst deutlich durch die Anwesenheit unterer Dornen entwickelt, die mit den obern völlig übereinkommen und denen sich bei den meisten sowohl nach oben als nach unten ganz ähnliche, auf einander folgende, einfache oder doppelte Reihen von Stacheln anbinden, von denen die letzten sich häufig, sowohl oben als unten, in zwei spalten.

54) Nicht bloß Dorn- und Querfortsätze, wie Cuvier will, der den Fischen die Gelenkfortsätze ganz abspricht (Vergl. An. Bd. 1. S. 157.), sondern auch diese finden sich bei den meisten Fischen, wenigstens an den mittlern Wirbeln, in Gestalt kürzerer oder längerer mehr oder weniger deutlich vom Körper und dem obern Dornfortsatz geschiedner Knochenfortsätze, von denen ein vorderes, größeres Paar schief nach vorn über ein weit kleineres, hinteres des nächst vorhergehenden Wirbels wegragt, und die sich von denen der übrigen Wirbelthiere nur durch größere Dünne und, wo ich nicht irre, durch Mangel des Kapselbandes an ihren gegenseitigen Vereinigungsstellen unterscheiden.

Aehnliche untere Dornfortsätze finden sich an einigen oder allen Wirbeln bei mehreren Reptilien, Vögeln und Säugthieren, und gewöhnlich kommen sie sowohl durch Richtung als Länge vollkommen mit den obern überein. An den Wirbeln, welche der obern Dornfortsätze ermangeln, scheinen die untern immer zu fehlen. Bei einigen Säugthieren, z. B. dem Maulwurf, finden sich wenigstens Rudimente dieser Fortsätze als kleine, zwischen je zwei Wirbeln befindliche, mit ihnen nie verwachsene, rundliche Knochenstückchen. Die untern Dornfortsätze scheinen bei den Fischen degenerirte Querfortsätze zu seyn. In dem Mafse nämlich, als die Rippen und diese verschwinden, bilden sich jene aus, so dafs sie, Anfangs kurz und breit, sich nur nach unten umbiegen, ohne einander in der Mittellinie zu erreichen, bis sie endlich sich verbinden und von ihrer Verbindungsstelle Stacheln abschicken.

Höchst merkwürdig und unverkennbar aber ist die Analogie zwischen dem Brustbein und der Wirbelsäule, die sich zwar bei allen Wirbelthieren entdecken läfst, aber, vorzüglich bei mehreren Reptilien, auf die merkwürdigste Weise hervortritt. Bei allen höhern Wirbelthieren erscheint das Brustbein der Wirbelsäule durch seine Lage, längs der Mitte der Vorderfläche des Körpers parallel. Bei den Säugthieren entspricht es ihr durch die Vielzahl der von vorn nach hinten auf einander folgenden Knochenstücke, die auch beim Menschen nur selten mit einander verwachsen, und bei ihm auch, wie die Wirbel, meistentheils erst aus mehreren entstehen, von denen besonders zwei neben einander liegende mit einander verschmelzen, gerade wie auch die äufsersten Theile der Wirbel, die unmittelbar

unter der Haut liegenden Bogenhälften der Wirbel aus zwei seitlichen Hälften gebildet werden. Besonders ist die Analogie des Brustbeins und der Wirbelsäule bei denjenigen Säugthieren auffallend, wo, wie bei dem Marder, der Katze, der Fischotter, sich gerade so viel auf einander folgende Brustbeinstücke als Zwischenräume wahrer Rippen finden und diese einzelnen Knochen auf das vollkommenste die soliden Schwanzwirbel darstellen. Dieser letzte Umstand ist insofern sehr merkwürdig, als das Brustbein, welches so spät entsteht, nur eine sehr unvollkommene Wirbelsäule darstellt.

Außerdem erhebt sich bei den meisten Thieren das vordere Ende des Brustbeins auch als ein eigener Knochen mehr oder weniger, bisweilen sehr bedeutend, über die Insertion des ersten Rippenknorpels hinaus, offenbar ein unvollkommenes Rudiment des rippenlosen Halstheiles der Wirbelsäule, das nur aus einem Knochen besteht, wie die Halswirbel der Cetraceen und der Armadille in der Reihe der normalen Bildungen, so wie der kopf- oder schädellosen in der Reihe der regelwidrigen zu einem Knochen verschmolzen sind. Bei einigen Säugthieren und bei allen Vögeln trägt es außerdem an seiner Vorderfläche einen mehr oder weniger ansehnlichen longitudinalen Vorsprung, offenbar ein Analogon der Dornfortsätze, die ja auch gerade in den, dem Brustbein in Hinsicht auf die Lage gerade entsprechenden Rückenwirbeln gewöhnlich am längsten ausstrahlen und gerade bei den Vögeln meistens in der Rücken- gegend verwachsen sind. An dem untern Ende des Brustbeins befindet sich eben so ein, keine Rippen aufnehmender, abgesonderter Theil, der Schwertknorpel, der dem rippenlosen Lendentheile der Wirbelsäule einigermaßen entspricht.

Immer entspricht am untern Ende des Stammes die Schambeinfuge dem Ende der Wirbelsäule, und vorzüglich bei den Säugthieren sehr deutlich, wo beide Schambeine zu einem Knochen verschmelzen, der häufig einen starken Vorsprung nach innen, ein Analogon der Wirbelkörper bildet. Der Raum zwischen der Schambeinfuge und dem Brustbein wird zwar bei den Säugthieren durch keinen Knochen eingenommen, allein unverkennbar ist die dicke, künstlich verflochtene, in der Mitte der Vorderfläche des Unterleibes vom Brustbein zum Schambein verlaufende weisse Linie in der untern Hälfte des Stammes dasselbe, was das Brustbein in der obern ist, wo die in die Mittellinie fallende Verflechtung der Sehnen beider grosser Brustmuskeln in dem Masse schwächer ist als der Knochen hervortritt. Bei mehreren Eidechsen, vorzüglich dem Crocodil, findet sich an der Stelle der weissen Linie sogar ein wahres Sternum abdominale, das bis zur Schambeinfuge reicht und mehrere Rippen aufnimmt, so dass die knöcherne Rücken- und Bauchbasis hier, was die Länge betrifft, einander beinahe vollkommen entsprechen.

Nicht weniger merkwürdig sind in dieser Hinsicht die Modificationen, welche die Anordnung der Rippen darbietet. Immer findet sich bei den Säugthieren in den Rippenknorpeln in der That eine Reihe vorderer oder unterer Rippen, die nur auf dieselbe Weise knorplig geblieben sind, als das Brustbein ein unvollkommnes Rudiment der Wirbelsäule ist; bei den Vögeln und den Reptilien dagegen, wo sich dieses Rudiment vollkommer ausgebildet hat, auch bei dem Schnabelthier und der Echidne, sind auch die Rippenknorpel zu eignen, verhältnissmässig zu den Wirbelrippen weit grössern Knochen ent-

wickelt, und durch Gelenkkapseln mit diesen verbunden.

Auch die Muskeln beider Gegenden entsprechen einander auf eine höchst merkwürdige Weise.

Der gerade Bauchmuskel stellt offenbar durch seine Lage, dicht neben der weissen Linie, durch seine schmale, längliche Gestalt, seine bedeutende Länge, schon beim Menschen, noch weit mehr aber bei den meisten Säugthieren, wo er bis zu den vordersten Rippen, oft bis zu dem Kopfnicker (Sternocleido - mastoideus) reicht, den zweibäuchigen Strecker des Rückgrates dar, der sich fast immer durch sein oberes Ende mit den Nackenmuskeln verbindet. Eine Bildungsabweichung, deren außerordentliche Häufigkeit in dieser Hinsicht besonders merkwürdig ist, macht die Analogie zwischen diesen beiden Muskeln noch weit vollständiger. Nicht selten nämlich findet sich an der vordern Fläche der Brust, unmittelbar unter der Haut, ein eigner, mehr oder weniger stark entwickelter Muskel, der entweder isolirt da liegt, oder nach unten mit dem geraden Bauchmuskel, nach oben mit dem Kopfnicker zusammenfließt und so als ein zweiter Bauch des erstern eine ununterbrochene Verbindung zwischen beiden bewerkstelligt. Oft reicht auch, abgesehen von diesem Muskel, der gerade Bauchmuskel beim Menschen um eine oder einige Rippen höher nach oben als gewöhnlich.

Eben so entsprechen einander das Rücken - und Bauchende der breiten Unterleibsmuskeln auf eine höchst merkwürdige Weise. Die vordere sowohl als die hintere Sehne des innern schiefen Bauchmuskels spaltet sich, jene, um den geraden Bauchmuskel, diese, um den gemeinschaftlichen Bauch des langen Rückgratstreckers zwischen sich aufzunehmen, über dessen

zwei Köpfe sich die Aponeurose der hintern Sägemuskeln gerade so wegwirft, als der gerade Bauchmuskel an seiner vordern Fläche durch das vordere, aus der Sehne des äußern schiefen Bauchmuskels und dem vordern Blatte der Sehne des innern schiefen Bauchmuskels gebildete Blatt seiner Scheide bedeckt wird.

Das Fleisch des äußern schiefen Bauchmuskels reicht eben so am wenigsten weit nach vorn als es hinten am frühesten aufhört, wo der Muskel nicht einmal durch eine Sehne mit der Wirbelsäule verbunden ist.

Der quere Bauchmuskel verstärkt durch das hintere Blatt seiner hintern Sehne das vordere Blatt der Scheide des gemeinschaftlichen Bauches des Rückgratstreckers, eben so wie er durch seine vordere Sehne das hintere Blatt der Scheide des geraden Bauchmuskels verdoppelt. Die Theilung der hintern Sehne dieses Muskels aber ist in zwiefacher Hinsicht merkwürdig, theils, weil durch das innere oder vordere Blatt derselben die fehlende hintere Sehne des äußern schiefen Bauchmuskels ersetzt, und so die Symmetrie zwischen der vordern und hintern Körperfläche vervollständigt wird, theils weil durch diese Spaltung von Neuem der viereckige Lendenmuskel wieder eben so als der gemeinschaftliche Bauch des Rückgratstreckers an der hintern und der gerade Bauchmuskel an der vordern Körperfläche seiner ganzen Länge nach von einer Sehnenscheide eingeschlossen wird. Dieser Muskel stellt übrigens sowohl durch diesen Umstand, als durch seine Lage und Gestalt den Pyramidenmuskel eben so dar, als der lange Rückenstrecker dem geraden Bauchmuskel entspricht, indem er, wie dieser, mehr nach innen liegt, und beide von dem

obern Rande des ersten Knochens der untern Extremität zu dem hintern Theile der Wirbelsäule und dem hintern Ende ihres Analogons in der vordern Körperfläche, der weissen Linie, gehen.

Den breiten Bauchmuskeln und den Brustmuskeln an der vordern Fläche des Körpers stehen an der hintern übrigens die rautenförmigen, nebst dem grossen vordern, die beiden hintern gezahnten Muskeln und der breite Rückenmuskel und der Kappenmuskel gerade so gegenüber, als die langen Muskeln beider Gegenden einander entsprechen. Der grosse gezahnte und die Rautenmuskeln müssen in dieser Hinsicht als ein Muskel gedacht werden, der aber in der That wieder in die vordere Hälfte, den grossen gezahnten und die hintere, die Rautenmuskeln zerfällt, die einander auf dieselbe Weise von Neuem darstellen.

Denselben Gegensatz bieten auch die beiden Lagen der Intercostalmuskeln dar, indem die äufsern der Rückenhälfte, die innern der Brusthälfte insofern anzugehören scheinen, als jene weiter nach hinten, diese nach vorn reichen.

Auch der dreieckige Muskel des Brustbeins findet hier vollkommen seine Stelle, indem er offenbar den Rippenhebern entspricht, nur in dem Maasse weniger entwickelt ist, als das Brustbein nur eine unvollkommne Wirbelsäule darstellt. Er ist also wirklich, wie Wolff ahndete, nur ein ungelungner Versuch zur Bildung eines Muskels.

Am Halse entsprechen einander die vordern und hintern Zwischenquermuskeln, wie sich am Rücken die äufsern und innern Intercostalmuskeln wiederholen, und die übrigen Hals- und Nackenmuskeln sind an der vordern und hintern Fläche der Wirbelsäule beinahe ganz nach demselben Typus gebildet, selbst

die verschiedenen aufeinander folgenden Schichten der Nackenmuskeln nur Wiederholungen von einander.

So stellen die Kopfnicker offenbar die Bauchmuskeln, der Heber des Schulterblattes die Rippenhalter, die übrigen Nackenmuskeln die langen Halsmuskeln und die vordern Kopfmuskeln dar.

Die Gefäßsanordnung der vordern Fläche des Körpers hat im Allgemeinen gleichfalls viele Aehnlichkeit mit der, welche die hintere darbietet.

So lassen sich die innern Brustvenen (*Mammariae internae*) mit den unpaarigen Venen vergleichen, indem sie, wie diese neben der Wirbelsäule verlaufen, neben dem Brustbein liegen, und die vordern Zwischenvenen gerade so aufnehmen, wie sich in jene die hintern ergießen. Die hintern Zwischenrippenarterien treten dagegen in die Aorte, wie die vordern in die innern Brustarterien, welche durch ihre Lage der Aorte wieder entsprechen. Nur durch Zahl und Gröfse unterscheiden sie sich von dieser, weil der Körper an der vordern Fläche lange offen bleibt, und die hintere überhaupt die am frühesten entstehende ist.

An der untern Hälfte nehmen die Bauchdeckenarterien (*Epigastricae*) dieselbe Stelle auf dieselbe Weise ein, und bilden durch ihre weiten Anastomosen mit den Brustarterien in der That, wenn gleich unvollkommen, den vordern Umfang einer Ellipse, deren hintere durch die Aorte dargestellt wird.

Am Schädel entsprechen einander die vordere und hintere Gegend, indem der Stirntheil des Stirnbeins offenbar den Hinterhaupttheil dieses Knochens darstellt. Seine Augenhöhlentheile sind durch den Riechbeineinschnitt von einander getrennt, wie das Hinterhauptloch sich an der Basis des Hinterhauptbei-

nes befindet. Durch jenen treten die letzten Ausbreitungen des Gehirns aus dem Schädel, wie das, sich zum Gehirn entwickelnde Rückenmark durch das letztere sich in seine Höhle begiebt. Die zwischen beiden befindlichen Scheitelbeine sind, von vorn nach hinten betrachtet, bei den meisten Thieren unpaar; doch kann man bei den meisten während des Embryozustandes, bei mehreren, z. B. den Nagern, dem Crocodil, das ganze Leben hindurch, gewissermaßen ein vorderes und ein hinteres annehmen, von denen das letztere, der obere nicht mit dem übrigen Knochen vereinigte Theil des Hinterhauptbeines ist.

So wie das Stirnbein dem Hinterhauptbein, entspricht auch dem Stirnmuskel der Hinterhauptmuskel, dem Stirnnerven biegt sich der Hinterhauptsnerv vom zweiten Halsnervenpaare, der Stirnarterie die Occipitalarterie entgegen.

Im Innern des Schädels vereinigen sich die Wirbelarterien von hinten und aussen nach vorn und innen, so wie die innern Carotiden von vorn und aussen nach hinten und innen zur Bildung der Basilararterie. Ueberhaupt entsprechen auch am Halse schon die Carotiden, besonders die innern und die Vertebralarterien einander von vorn nach hinten. Die Carotis und die Wirbelarterie steigen, jene vorn und innen, diese mehr hinten und aussen, ohne bedeutende Aeste abzugeben, zum Schädel, und kommen sich beide in dem obern Theile ihres Verlaufes auf eine analoge Weise einander entgegen. Die Wirbelarterie schickt nur aus ihrem obern Theile etwas ansehnliche Muskeläste ab, gerade wie die äussere Carotis, die sich auch sogleich in eine Menge von Aesten theilt, also eigentlich nur die von dem gemeinschaftlichen Stamm

der Carotiden abgehenden Muskeläste darstellt, erst hoch oben von diesem abgeht. Die Wirbelpulsader ist gewöhnlich ein Ast der Schlüsselpulsader, so wie die rechte Carotis der eine Ast des ungenannten Stammes ist. Im normalen Zustande entspringt die linke Carotis unmittelbar aus dem Bogen der Aorte: gerade die linke, nie, so viel ich weiß, die rechte Wirbelpulsader aber ist es, die bei abweichender Bildung sehr häufig sie durch unmittelbaren Ursprung aus dem Aortenbogen zwischen ihr und der Subclavie derselben Seite hierin nachahmt.

Am Rückenmark entspringen alle Nerven mit einer hintern und einer vordern Wurzel, die durch das gezahnte Band von einander getrennt sind. Spuren dieser Bildung finden sich auch in der Entstehungsweise mehrerer Schädelnerven, indem der fünfte und sechste Nerve mit getheilten Wurzeln entspringen, von denen die stärkere nach aussen liegt, ein merkwürdiger Umstand, weil die äussere offenbar der hintern, die innere der vordern Wurzel der Rückenmarksnerven entspricht. Auch der Zungenfleischnerv zeigt bisweilen eine Annäherung an jene Bildung, indem seine auch an sich Rückenmarksnervenartig getheilten Wurzeln durch die zwischen je zwei Bündeln durchtretende Wirbelarterie aus einander geschoben werden.

Das grosse und kleine Gehirn mit dem Rückenmarke entsprechen einander von vorn nach hinten vorzüglich wieder abwärts in der Thierreihe, indem das beim Menschen obwaltende Misverhältniss zwischen dem grossen und kleinen Gehirn durch Depauperation des erstern verschwindet. Dieser Gegensatz wird durch die Scheidung beider durch ein häutiges, ja selbst durch ein knöchernes Hirnzelt noch deutli-

cher dargethan. Auch die kleinen, zwischen beiden liegenden Vierhügel zerfallen in ein vorderes und ein hinteres Paar. Das große Gehirn erhält seine Arterien, ungeachtet sich die innere Carotis durch den Hirnkranz mit der Wirbelarterie verbindet, beinahe ganz allein aus der erstern, während die letztere sich nicht allein an das kleine Gehirn, sondern auf eine höchst merkwürdige Weise grossentheils an das Rückenmark verbreitet.

An den Extremitäten wird die Analogie zwischen der Rücken- und Bauchseite vorzüglich durch die Conformität in der Bildung der Strecker und Beuger dargethan, wie auch am Stamme die einander an diesen Gegenden entsprechenden Muskeln durch diese Functionen von einander verschieden sind.

So wie am Oberarm die Beuger des Vorderarms drei Bäuche darstellen, so ist auch der Strecker dieses Gliedes aus drei Köpfen gebildet, und die beiden grossen und der gerade Unterschenkelstrecker, so wie der Schenkelmuskel an der untern Extremität entsprechen den vier Bäuchen, welche als halbsehner, halbhäutiger und zweiköpfiger Muskel den Unterschenkel beugen. Der lange Beuger der Finger ist zwar an der Hand doppelt, während der Strecker nur einfach ist; allein gewöhnlich findet sich doch eine Annäherung an die Duplicität des letztern durch die Theilung seiner Sehnen sehr deutlich ausgesprochen. An der untern Extremität entsprechen einander der kurze und lange Beuger und der kurze und lange Strecker sogar beinahe in den kleinsten Umständen.

Dasselbe gilt für die accessorischen und einzelnen kleinen Bewegungen vorstehender Muskeln, die Radial- und Ulnarbeuger und Strecker, die Pronatoren

und Supinatoren an der obern, so wie die Schien- und Wadenbeinmuskeln an der untern Extremität und die Mittelhandmuskeln an beiden.

Durch die Anordnung der ganzen Extremitäten spricht sich besonders bei einigen Crustaceen die Analogie zwischen der vordern und hintern Körperhälfte insofern auf eine merkwürdige Weise aus, als bei ihnen das letzte oder die letzten Paare der Hinterfüße, nicht an der Bauch- sondern an der Rückenfläche liegen. Dies gilt für die Latreille'schen Geschlechter *Dorippe* und *Dromia*⁵⁵⁾.

Ein interessantes Beispiel der Analogie zwischen der Bauch- und Rückenfläche bietet auch ein anderes Krustenthier, die *Zoe*⁵⁶⁾ dar. Der Kopf des Thieres läuft in einen langen spitzen Schnabel aus, dem ein ähnlicher am obern Theile des Rückens correspondirt, der, gerade nach hinten, so wie jener gerade nach vorn gerichtet ist. Besonders merkwürdig aber ist es, daß diese Analogie in dem Maße verschwindet, als das Thier sich vervollkommnet, denn das hintere Horn verkürzt sich jetzt nicht blos, sondern wendet sich auch nach vorn und verschmilzt beinahe mit dem vordern.

Bisweilen scheint auch regelwidrig ein noch größeres Streben zur Verähnlichung der vordern und hintern Seite des Körpers einzutreten. So will Bartholin⁵⁷⁾ eine dritte Brust bei einem Weibe beobach-

55) Latreille hist. nat. des crust. tom. V. tab. 42. f. 2. und tom. VI. tab. 50. f. 4. Herbst Naturgesch. der Krabben und Krebse. tab. II. F. 67. 68. 70. tab. 48. F. 2. 3.

56) Bosc. hist. des crust. t. 2. p. 135. Latreille hist. n. des cr. et des ins. t. 4. p. 288. ff. pl. 35.

57) Eph. nat. cur. dec. 1. a. 2. o. 72.

tet haben, die auf dem Rücken lag. Eine Beobachtung, die vielleicht nicht ganz genau ist, indem die vorgebliche Brust eine bloße Fettgeschwulst seyn konnte, indess durch die Bemerkung, daß einige Milbenarten durch den Rücken an der Vereinigungsstelle des Brustschildes und des Hinterleibes gebären, einen höhern Grad von Wahrscheinlichkeit erhält.

Dieselbe Analogie, welche die einzelnen Organe unter einander sowohl mit als ohne Rücksicht auf ihre Lage im normalen Zustande darstellen, findet auch bei Abweichungen von denselben sowohl durch Misbildungen als durch Krankheiten Statt.

In Bezug auf die erstern ist es merkwürdig, daß man häufiger luxuriirende unvollkommne Entwicklung der gleichnamigen Extremitäten und der vordern und hintern Seite derselben als einer allein findet, daß die obere und untere Hälfte des Körpers durch Wasserkopf oder Schädelmangel und durch vollkommne Entwicklung der Lendenwirbel häufig zu gleicher Zeit ficirt sind. Eben so setzen sich mit jenen Misbildungen des Schädels und mit Hasenscharte vorzüglich häufig unvollkommne Entwicklung des Harn- und des Generationssystems zusammen. Bei vier Kindern mit gespaltnem Gaumen, die ich vor mir habe, finde ich auch die Gebärmutter, bei dem einen darunter auch die Harnblase und die Schambeine gespalten. Murray fand bei einem ungeheuren Wasserkopfe nicht bloß Lendenspalte, sondern auch sehr unvollkommen gebildete Nieren, keine Nierenleiter, keine Hoden, die Harnblase und die Ruthe sehr unvollkommen entwickelt. Deslandes⁵⁸⁾ sahe Wasserkopf, Ohrenmangel, Hasenscharte und Wolfsrachen an der obern

58) Roux journ. de médéc. t. 26. p. 74.

Körperhälfte, Nierenverschmelzung und Mangel des Afters an der untern.

Diese Zusammensetzungen sprechen für das Zusammentreffen zwischen den Misbildungen der beiden Seitenhälften, so wie der obern und untern Körperhälfte. Eben so oft sieht man aber auch in dieser Hinsicht die vordere Fläche mit der hintern correspondiren. Voisin, Revolat, Sandifort, Delfini, Preuss, Littre, ich fanden das Rückgrat, vorzüglich in der Lendengegend, zugleich mit Offenbleiben der ganzen Fläche des Körpers, oder bloß des Unterleibes, häufig zugleich mit Inversion der Harnblase gespalten. In mehreren dieser Fälle war zugleich der Schädel unvollkommen entwickelt, oder das Gehirn wassersüchtig.

Auch ohne Misbildung leiden doch beide Seitenhälften vorzüglich oft symmetrisch. Häufig ist der graue Staar beiden Augen gemein. Die Taubstummheit ist offenbar eine Affection beider Ohren.

Monteggia⁵⁹⁾ fand bei einem Mädchen vier Abscesse, von denen je zwei genau an derselben Stelle, das eine Paar vor den Ohren, ursprünglich im Schlafbein, das andere auf den Schulterblättern, ihren Sitz hatten.

Bertrandi⁶⁰⁾ beobachtete gleichfalls eine symmetrische Anordnung mehrerer Abscesse.

Bei Zahnschmerzen leiden bei weitem am häufigsten die gleichnamigen Zähne beider Seiten in derselben Kinnlade abwechselnd oder gleichzeitig, und zwischen der Caries der einen und der andern findet dasselbe Verhältniß Statt.

59) Fasc. pathol. p. 1.

60) Opp. an. chir. t. 3. p. 159.

Blumenbach⁶¹⁾ fand bei mehrern gefleckten Mohren die weissen Stellen der Haut auffallend symmetrisch.

Auch Buffon⁶²⁾ bildet einen gefleckten Negerknaben ab, wo diese Anordnung der Farbe unverkennbar ist.

Wenn die angeführten Beispiele darthun, das die einander correspondirenden, gleichnamigen Organe und Gegenden häufig zugleich leiden, so ergiebt sich dagegen aus entgegengesetzten, das die doppelt vorhandenen Organe und die einander auf andre Weise entsprechenden Theile im krankhaften Zustande oft durch eine scharfe Gränzlinie von einander getrennt sind, und unabhängig von einander existiren, mehrere Organe einer Hälfte dagegen gleichzeitig afficirt sind. Beim Gürtel ist die rechte von der linken Hälfte des Körpers so scharf abgegränzt, das bisweilen die Hautveränderung auf beiden Seiten genau bis an die Mittellinie reicht, ohne auch nur unbedeutend auf die gesunde Seite über zu spielen. Eine eben so scharfe Gränzlinie findet man bei halbseitigen Lähmungen und Kopfschmerzen gezogen. Augen- Zahn- und Kopfschmerz derselben Seite setzen sich häufig mit einander zusammen, während dieselben Organe der entgegengesetzten völlig gesund sind. Die Gelbsucht schränkt sich bisweilen nur auf die eine Seitenhälfte des Körpers ein. Ein Mensch fieberte sogar nur auf der einen Seite.

So wechseln auch, eine Bedingung, die mit der Correspondenz der verschiedenen Gegenden und mit dem Zusammenhange der benachbarten Organe un-

L 2

61) De gen. hum. var. nativa, ed. III. p. 152.

62) Supplém. t. IV. pl. 2. p. 568.

ter einander zu einem Ganzen zusammenhängt, in dem verschiedenen Alter die Krankheiten nach den Gegenden des Körpers. Die dem kindlichen Alter eigenthümlichen Affectionen des Kopfes gehen durch Affectionen der Brust in die dem reifern und spätern Alter eigenthümlichen Leiden des Unterleibes über.

Bisweilen hat daher die Harmonie zwischen den einander entsprechenden Organen, bisweilen die zwischen den verschiedenartigen derselben Gegend des Körpers die Oberhand. Im ersten Falle erscheinen die gleichmälsig afficirten Organe gewissermaßen als aus einander gedrängte Hälften eines und desselben Organs, die im krankhaften Zustande zu einem vereinigt werden, wie nicht selten die Augen und Extremitäten als Bildungsabweichung mit einander verschmelzen.

Die bisher mit einander verglichenen Gegenstände kommen allen Individuen derselben Art gleichmälsig zu: außerdem aber giebt es ein System von Organen, dessen Formen nicht in allen Individuen einer Art dieselben sind. Man sieht leicht, daß hier vom Generationssysteme die Rede ist. Ungeachtet der Verschiedenheit indessen, welche dasselbe in beiden Geschlechtern darbietet, springt doch die Uebereinkunft aller der verschiedenen Organe, welche es constituiren, so deutlich in die Augen, daß einem unbefangenen Beobachter, der die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane mit vergleichendem Blicke betrachtet, sich die Ueberzeugung aufdringt: „beide seyen nach demselben Typus gebildet, nur erscheine die Urform in dem einen Geschlechte anders modificirt, als im andern.“ Ich würde es daher fast für überflüssig gehalten haben, die Gleichung zwischen ihnen anzustellen, wenn ich nicht kürzlich in einem öffentlichen

Blatte ⁶³⁾ auf eine merkwürdige Aeufserung über diesen Gegenstand insbesondere sowohl, als über ihn verwandte im Allgemeinen, gestossen wäre. „So wird „denn auch, heisst es daselbst, ein nüchterner Physio- „log der zu weit getriebenen Analogie im Baue und „der Function der weiblichen Geschlechtstheile mit „den männlichen nicht Beifall geben. Wem fällt „nicht dabei unwillkührlich die Anatomie „des Gehirns ein, welche sich vormalis in „ähnlichen Analogieen gefiel, und jetzt „verspottet wird? Hat die Clitoris wei- „ter einige Aehnlichkeit mit der männli- „chen Ruthe, als dafs sie länglich und „vorn etwas kulbicht ist, wie diese? Wo „ist die innere, functionelle Aehnlichkeit „beider? Noch dazu mufs der Verfasser eingeste- „hen, dafs im Hauptorgan, Uterus und Vagina, jene „so gesuchte Aehnlichkeit nicht Statt findet. Fällt sie „nicht, selbst nach §. 17. fast eben sowohl auch in an- „dern Stücken weg, als sie da ist?“ — Diese Aeufserungen betreffen blofs die Gleichung zwischen den männlichen und weiblichen Genitalien. Sogleich aber erklärt der Verfasser der Recension, dafs sie nicht allein gegen diese, sondern im Allgemeinen gegen die vergleichende Betrachtungsweise der organischen Erscheinungen gerichtet sind, indem er fortfährt: „der „Verfasser deute unsre Fragen und Zweifel nicht übel. „Es ist der Geist der Zeit, der ihn wahrscheinlich zu „diesen Annahmen verleitete, und welchen wir durch „unsre Widersprüche beschränken wollen.“

In wiefern es dem Recensenten gelingen wird,

63) Hallische Literaturzeit. 1811. No. 333. p. 754. in der Recension des Jörgschen Handbuches der Krankheiten des menschlichen Weibes.

den Geist der Zeit durch seine Widersprüche zu beschränken, mag die Zukunft entscheiden. Ich kann, ungeachtet derselben, nicht umhin, die Aufstellung von Analogieen, sowohl in der Bildung, als in der Wirkungsweise, als eines der interessantesten Geschäfte des Anatomen und des Physiologen anzusehen. Durch sie allein erheben sich beide Disciplinen über trockene Nomenclatur, leere Gedächtnislast, mechanische Erklärungsweisen, bloß teleologische Ansichten, und giebt es einen Weg zu Bildungsgesetzen zu gelangen und Aufschluß über die Wirkungsweise der Organismen zu bekommen, so ist es wahrlich nur die Vergleichung desselben Organismus 1) mit sich selbst in verschiedenen Perioden seiner Existenz und nach seinen verschiedenen Organen in derselben Periode; 2) mit andern Organismen, 3) die Vergleichung der Wirkungsweise der Organismen mit der Wirkungsweise andrer allgemein verbreiteter Potenzen, welche auch die unorganische Natur beseelen, und deren Wesen bekannter und leichter erforschbar ist.

Nur dieses ehrwürdige Streben der gegenwärtigen Zeit aber veranlafte wohl die ganze angezogene Stelle, nicht der specielle Gegenstand, gegen welchen sie gerichtet ist. Die Aehnlichkeit zwischen den männlichen und weiblichen Geschlechtstheilen ist wahrlich von der Art, daß man in keiner übermäßig nach Analogieen haschenden Zeit zu leben braucht, um sie aufzufinden. Der beste Beweis dafür ist wohl der, daß jene Gleichung, wie es sich sogleich ergeben wird, schon längst und zum Theil von Männern, denen man eine leichtbewegliche Phantasie gewiß nicht zum Vorwurf machen kann, aufgestellt worden ist.

Der zu beschränkende Zeitgeist ist unstreitig kaum älter, als ein Jahrzehend, allein, wie reimt

sich mit der Behauptung, daß jene Gleichung der Genitalien sein Product sey, eine andre, leicht zu erweisende, daß diese Gleichung schon vor beinahe zwei Jahrtausenden fast so trefflich als sie nur in unsern Tagen durchgeführt werden kann, aufgestellt wurde? Dem ist wirklich so, und zum Beweise mögen Galens eigne Worte, der die Parallele zog, dienen. „Ad cujus quaestionis,“ sagt er, wo er von dem Zusammenhange zwischen der Verschiedenheit in der Stimmung der Kräfte beim männlichen und weiblichen Geschlechte und der Anordnung der Geschlechtstheile redet, ⁶⁴⁾ „inventionem mihi videtur quoddam „ex dissectionis evidentibus nos esse inducturum: id „autem est genitalium membrorum maris et foeminae „convenientia. Biformis enim cum sit mulierum vul- „va, si quis eam duobus his modis affici, mente ac „cogitatione comparet, ut et extra abdominis mem- „branam exiret et inverteretur sic, ut, quae foris „nunc sunt, introcluderentur, quae intus nunc latent, „foris exstarent, testes in scroto proculdubio appare- „rent, vulvae vase in scrotum, abdominis membrana „in elytroidem i. e. vaginalem tunicam mutata, testi- „bus vero ipsis non extra vulvam, quemadmodum „nunc cernuntur, sed intro revolutis. Nam, et quod „suspendiculum appellant, (est autem utrinque alte- „rum ab ilium musculis) similiter ad vulvam pertinere „conspicitur per membranae abdominis foramina, quod „quidem eodem modo in maribus arteriis et venis de „superiori parte deorsum, seminariis vasis ab in- „feriore parte sursum, via efficitur: foeminis vero „intra abdominis membranam situm est a musculo de- „pendens atque ad vulvam ex utraque parte, dextera „et sinistra, transmittitur, ut in hoc cum marium sus-

64) Opp. omn. Libr. Ima class. L. physiol. L. de semine.
Venet. ap. Juntas Ed. 7. T. II. p. 339.

„pendiculis illis conveniat. Iam vulvarum cervix
 „cum intus quoque ipsa in feminis collocata sit, foras
 „educta efficit in maribus ipsum virorum penem, quem-
 „admodum marium praeputium muliebre cunnum
 „in foeminis efficit: nam sicut hic cervicis ac gulae
 „ipsius vulvae, ita praeputium in maribus virilis penis
 „operculum quoddam est, cum sit supergenita quae-
 „dam pellicula intus concava, licet multo amplior in
 „foeminis quam in maribus conspiciatur. Omnia igitur
 „genitalia eadem esse in maribus et foeminis vi-
 „dentur, nisi quatenus differunt, vel situ, quod haec
 „intra, illa extra abdominis membranam collocata
 „sunt: vel magnitudine, quemadmodum de praepu-
 „tio et testibus modo dicebamus. Nam et, quae te-
 „stibus alimentum praestant vasa, ab iisdem et venis
 „et arteriis proficiscuntur; simili modo etiam, quae
 „ad penem et praeputium in maribus tendunt, illis
 „respondent, quae ad collum uteri et cunnum in mu-
 „lieribus pertingunt. Initia item vasorum vulvis ali-
 „mentum deferentium eadem sunt cum iis quae vi-
 „rile scrotum alunt, neque in origine nervorum dis-
 „crepantia ulla in utrisque reperitur, sed ab iisdem
 „spinae dorsii locis, tam in maribus, quam in foemi-
 „nis, promanant. Omnia igitur, quae genitalia utrius-
 „que sexus membra constituunt, eadem esse constat,
 „neque ulla in re prorsus vel marem foemina, vel
 „foeminam mare amplius habere, sed in eo tantum
 „differre, quod huic intus, illi foris, membra eadem
 „sunt.“

Im Anfange des verflossenen Jahrhunderts sagte
 in demselben Sinne Vercelloni⁶⁵⁾: „Foeminam esse

65) De pudend. morbis et lue venerea tetrabiblion. Astae
 1715. l. 1. c. 5. p. 60.

„masculum inversum: scrotum masculi fieri uterum
 „intus conversum: primordia penis esse clitoridem:
 „praeputium interius vaginam simulare.“

Später, in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, hat Daubenton ⁶⁶⁾ aus einer genau angestellten Vergleichung zwischen den männlichen und weiblichen Genitalien das Resultat gezogen, „dafs zwischen „beiden Geschlechtern in Hinsicht auf die samenbe- „reitenden und ausführenden Organe die grölste Ueber- „einkunft Statt findet.“

Um dieselbe Zeit sagte Haller ⁶⁷⁾: „Viri or- „gana cum muliebribus magna parte consentiunt, ean- „demque sedem tenent.“

Später hat Home ⁶⁸⁾ eine sehr vollständige Parallele zwischen den männlichen und weiblichen Genitalien gezogen und noch vor wenig Jahren haben sich Schubart ⁶⁹⁾, der offenbar diesen Gegenstand unter allen am umfassendsten und darum am meisten erweisend behandelt hat, Ackermann ⁷⁰⁾, Wal-

66) Buffon hist. nat. gen. t. 3. p. 200. An. 1749.

67) Comm. de hermaphroditis, in Comm. soc. Gott. 1752. t. 1. p. 16.

68) Ueber Zwitter. A. d. phil. tr. 1799. P. 2. p. 157. ff. übers. in Roose's Beitr. zur öffentl. und gerichtl. Arzneik. 1802. St. 2. S. 203. ff.

69) Ahndungen einer allgem. Geschichte des Lebens. Th. 1. 1806. Ueber den Unterschied der beiden Geschlechter. Besonders S. 182 — 209.

70) Infantis androgyni historia et ichnogr. Jenae 1805. sectio 3. c. 6. de relativa tantum sexus in individuis ratione. p. 90. ff.

ther ⁷¹⁾, Autenrieth ⁷⁴⁾, und ganz neuerlich Rosenmüller ⁷³⁾ um dieselbe verdient gemacht.

In der niedrigsten Form erscheinen die Zeugungstheile mehrerer Zoophyten und der kopflosen Mollusken. Hier findet sich durchaus keine sexuelle Sonderung, sondern in allen Individuen nur ein traubenförmiges Organ, in welchem sich die Eier periodisch, ohne vorangegangnes Zusammentreten verschiedener Individuen, entwickeln. Was sich daher bei höherer Ausbildung der Species in männliches und weibliches scheidet, ist hier noch ein indifferentes Ganzes, das aber, sowohl der Form als der Function nach, sich bei weitem mehr zum Weiblichen als dem Männlichen hinneigt, eine Bemerkung, die besonders insofern von Wichtigkeit ist, als auch da, wo bei vollendeter Ausbildung die sexuellen Organe in beiden Geschlechtern bedeutende Differenzen zeigen, die Uebereinkunft zwischen ihnen in den frühern Perioden weit größer und der Charakter der Bildung mehr weiblich ist, genau, wie das Gefieder der meisten Vögel in den ersten Lebensjahren noch keine männliche und weibliche Differenz zeigt, das junge Männchen fast gerade dieselbe Färbung hat, welche dem Weibchen das ganze Leben hindurch bleibt, und wie sich, auch bei getrennten Geschlechtern, die Geschlechtsfunctionen des weiblichen Thieres früher als die des männlichen entwickeln.

71) Handbuch der Physiologie. Landshut 1808. Bd. 2. S. 380 - 386.

71) Bemerk. über die Versch. beider Geschlechter und ihrer Zeugungsorgane, in Reils Archiv. Bd. 7. H. 1. S. 88. ff.

73) Ueber die Analogie der männl. und weibl. Geschlechtstheile, in den Abh. der physik. med. Soc. zu Erlangen, 1810. Bd. 1. S. 47.

Bei mehrern Würmern und den meisten bauchfüßigen Mollusken differenciirt sich zwar das, dem Ovarium ähnliche Organ, in männliche und weibliche Theile; allein bei den meisten bleiben noch beide in demselben Individuum vereinigt und die Individuen einer Species zerfallen daher noch nicht in Männchen und Weibchen, wenn sich gleich männliche und weibliche Geschlechtstheile gebildet haben.

Am leichtesten ist diese Trennung bei den Saugwürmern (*Intestina suctoria*. Zed. Entoz. *trematoda* R.) angedeutet. Im Körper findet sich eine oder mehrere, mit Eiern angefüllte Stellen, in der Nähe seines vordern Endes eine Oeffnung, und vor dieser ein dünner, länglicher Körper. Jene Oeffnung ist das weibliche Begattungsorgan, indem dieser Körper in dieselbe eingebracht wird; allein dieser ist zugleich weibliches Ausführungsorgan, indem nicht durch jene Oeffnung, sondern durch ihn die Eier austreten.

Weit vollständiger geschieden sind die männlichen und weiblichen Organe bei den Gasteropoden.

In der That erscheint hier ein Hode und ein Ovarium, ein Gang, der den Samen, so wie ein andrer, der die Eier ausführt und denen sich mehr oder weniger Nebenorgane anbauen. Am gewöhnlichsten öffnen sich die männlichen und weiblichen Generationsorgane an derselben Stelle. Die meisten Bauchfüßer unter den Mollusken, namentlich *Helix*, *Limax*, *Parmacella*, *Testacella*, *Bulimus*, *Doris*, *Tritonia*, *Tethys*, *Scylläa*, *Pleurobranchus*, unter den Würmern die Blutegel bieten diese Anordnung dar. Unter den letztern liegen bei den Regenwürmern (*Lumbricus*) die männlichen und weiblichen Generationstheile, die sich nach Cü-

vier ⁷⁴⁾ durch ihre Structur unterscheiden, zwar an derselben Stelle; allein die Eier verbreiten sich frei durch den ganzen Körper und treten am hintern Ende desselben hervor, während die Oeffnungen der Generationstheile sich, so wie die Theile selbst, in der Nähe seines vordern Endes befinden.

Dieses polarische Auseinanderweichen scheint sich bei mehrern Gasteropoden und Würmern noch vollkommner zu entwickeln. Bei den Aplysien, Onchidien, Bulläen, Doridien befindet sich die Ruthe am vordern Ende des Körpers, während die Oeffnung, aus welcher die Eier treten, zwar auf derselben Seite, aber sehr weit nach hinten, liegt. Doch offenbart sich auch hier die Entwicklung der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile aus einer gemeinsamen Urmasse, wie bei den übrigen Bauchfüßern durch äußerst genaue Anheftung des Eierganges an den Samengang, die bei den meisten in ihrer größten Länge gar nicht oder wenigstens nur sehr schwer von einander zu trennen sind. Auch bei den letztgenannten Gasteropoden öffnen sich daher der Samen- und der Eiergang an derselben Stelle und von dieser läuft zu der Ruthe an der äußern Fläche des Körpers nur eine Rinne, kein geschlossener Kanal, der also noch beide Organe auf eine ähnliche Weise in Verbindung setzt, als dies bei den übrigen Gasteropoden durch die gemeinschaftliche Höhle bewirkt wird, in welche sie sich öffnen.

Einige Würmer bieten vielleicht eine ähnliche Anordnung dar. So finden sich bei *Lumbricus echinurus* ⁷⁵⁾ in der Nähe des Afters zwei fadenför-

74) Vergl. Anat. Th. 4. S. 580.

75) Pallas Naturgesch. merkw. Thiere. Zehnte Samml. S. 8. 9.

mige, etwas verschlungene, hellgelbe, freischwebende Gefäße, am entgegengesetzten Ende zwei andere, an der Haut befestigte Paare. Diese füllen sich im Winter mit einer weißen Flüssigkeit. Nach einiger Zeit fallen sie zusammen, zugleich aber füllt sich die Bauchhöhle mit Eiern an, und die in der Nähe des Afters befindlichen Gefäße schwellen an, füllen sich zum Theil mit Feuchtigkeiten, und erscheinen an der Oberfläche mit Perlen besetzt. Die vordern Theile scheinen die männlichen, die hintern die weiblichen Genitalien zu seyn.

Bei den übrigen Gasteropoden, einigen Würmern, den meisten Insecten, Crustaceen und allen Wirbelthieren sind die männlichen und weiblichen Organe nicht mehr bloß in demselben Individuum vollständig getrennt, sondern die Individuen selbst zerfallen in männliche und weibliche; doch entsprechen einander die verschiedenen Theile des männlichen und weiblichen Generationsystems in denselben Arten oft so, daß dadurch die größte Uebereinkunft zwischen beiden bewirkt wird.

Das Organ, welches allen am Allgemeinsten zukommt, ist das Wesentlichste. Bei den weiblichen Thieren erhält dieses Anfangs indifferente Organ den Namen des Ovariums, bei den männlichen des Hoden. Die Uebereinkunft beider Organe wurde von den Alten durch die Benennung Testes muliebres, welche sie den Ovarien gaben, deutlich genug bezeichnet. In der That stellen beide Organe selbst in den höchsten Thieren einander mehr oder weniger dar, wenn sie sich einander gleich desto mehr verähnlichen, je tiefer in der Thierreihe und je früher im Embryo man sie vergleicht.

So werden beim Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*) beide aus einem vielfach verschlungenen, allmählig verengten Faden gebildet.

Bei den meisten Insecten bestehen die Ovarien aus einer mehr oder weniger grossen Anzahl von Eier enthaltenden Röhren, die sich in einen grössern oder kleinern gemeinschaftlichen Behälter öffnen, welcher mit dem der andern Seite durch einen längern oder kürzern, engern oder weitem Gang zusammentritt und mit ihm die gemeinschaftliche, nach aussen geöffnete Schamröhre oder die Scheide bildet. Für die Männchen gilt bei mehreren Käfern, z. B. den Sylphen, Necrophoren, noch mehr aber bei den Orthopteren genau dasselbe, indem ihre Hoden und die accessorischen Organe aus einer ungeheuren Menge blinder Röhren zusammengesetzt sind und sich von beiden Seiten durch einen Ausführungsgang zur einfachen Samenröhre verbinden. Bei einigen Käfern findet sich zwar eine etwas verschiedene Form. Die Hoden sind entweder nur aus einem einfachen Gefäss gebildet, oder sie bestehen aus mehreren scheibenförmigen Körperchen, allein diese scheibenförmigen Körperchen hängen durch eben so viele Röhrchen auf jeder Seite mit einer einfachen Röhre zusammen und ihre Zahl correspondirt gewöhnlich genau der Zahl der blinden Röhren, welche das Ovarium constituiren.

Bei einigen Crustaceengeschlechtern sind die Hoden, bei andern die Ovarien, in der Mitte zu einer Masse verwachsen.

Beide Organe nehmen hier, wie bei den Insecten, dieselbe Stelle im Körper ein, ähneln einander auch durch ihren Bau, indem, wie die Ovarien, auch die Hoden aus einer Menge kurzer, mehrfach verästelter Blinddärmchen bestehen.

Nirgends aber ist die Analogie zwischen den Ovarien und Hoden unverkennbarer als bei den Fischen.

Die Hoden der Grätenfische sind hohle, häutige, kegelförmige oder cylindrische Säcke, die zur Laichzeit ungeheuer anschwellen und von Samenfeuchtigkeit strotzen, welche in Zellen abgesetzt wird. Ebenso sind die Ovarien hohle, dünnhäutige Säcke, deren Höhle durch Scheidewände oder Falten der äußern Hülle abgetheilt wird. Sowohl die Hoden als die Ovarien treten ganz an ihrem hintern Ende durch einen weiten und kurzen Gang zusammen.

Bei den Knorpelfischen wird der Bau der Geschlechtstheile in beiden Geschlechtern gleichmäßig zusammengesetzter. In dem Weibchen findet sich auf jeder Seite ein, aus kugelförmigen Dottern von verschiedener Gröfse gebildetes Ovarium, welches am meisten nach vorn liegt. Diesem entspricht beim Männchen der grösste vordere Theil des Hoden, der aus rundlichen, erbsengrofsen, wieder aus einer Menge kleiner Kügelchen gebildeter Knoten besteht.

Der Ausführungsgang der Eier, der Oviduct, der bei den Knochenfischen und überhaupt bei allen niedrigern Thieren von dem Ovarium nicht getrennt war, sondern nur einen, gewöhnlich kurzen Ausführungsgang desselben darstellte, ist jetzt von diesem losgerissen und wird nur temporär mit ihm zu einem Organ. Ein Theil desselben ist häutig, der andre drüsig.

In demselben Mafse hat sich auch der den Samen aus dem Hoden führende Gang von diesem Organ gewissermaßen getrennt. Er ist nicht mehr kurz, weit, sondern lang, vielfach gewunden, hängt mit dem obern Theile des Hoden nur noch durch einen dünnen Faden zusammen. Er schwillt an seinem hin-

tern Ende bedeutend an. Ausserdem befindet sich neben ihm eine Drüse, die sich, wie er, in den Cloak öffnet und an die drüsige Stelle des Oviductes der Weibchen erinnert.

Die Hoden und davon abhängigen Theile haben übrigens bei den männlichen Fischen genau dieselbe Lage als bei den weiblichen.

Diese ist auch bei den Reptilien völlig dieselbe. Hoden, Ovarien, Samen- und Eigänge correspondiren einander auch durch ihre Structur, wie bei den Knorpelfischen. Die erstern bestehen bei den Batrachiern aus einer Menge Kügelchen, sind bei den Salamandern auf beiden Seiten sogar in mehrere grosse Kugeln zerfallen. Bei den Cheloniern und Sauriern sind sie eine Sammlung kurzer und verhältnissmässig weiter Bündel.

Bei den Vögeln unterscheiden sich zwar die Hoden von dem Ovarium im Allgemeinen durch die Zahl, indem das letztere nur einfach ist und in der Mitte der Wirbelsäule liegt; allein immer ist die Lage dieselbe, indem beide, wie bei den Reptilien, am vordern Ende der Niere liegen. Auch kommt ihr Bau noch sehr mit einander überein, indem das Ovarium junger Vögel aus unregelmässig gewundenen Canälen besteht. Endlich ergiebt es sich aus den Untersuchungen der Herren Emmert ⁷⁶⁾, Meyer und Wolf ⁷⁷⁾ mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass die Raubvögel regelmässig mit zwei Ovarien, die seitlich neben einander liegen, versehen sind. Das rechte ist meistens kleiner als das linke, und beide scheinen daher in den übrigen Vögeln nur verschmolzen, wie die

76) Reils Archiv. Bd. 10. H. 3. S. 383—87.

77) Taschenbuch der deutschen Vögelkunde. S. 52.

Ovarien bei mehrern Crustaceen, eben so die Hoden bei andern Crustaceen und mehrern Schmetterlingen.

Eben so läßt sich auch der gewöhnlichen Einfachheit des Ovariums der Vögel die des Hoden beim *Acuch*⁷⁸⁾ gegenüber stellen.

Bei den Säugthieren differiren die Hoden und Ovarien zwar häufig durch ihre Lage, indem jene außerhalb, diese in der Unterleibshöhle liegen; doch werden auch jene bei allen ursprünglich genau an derselben Stelle als diese gebildet, eine Aehnlichkeit, die schon *Galen* gekannt zu haben scheint, wenn *er*⁷⁹⁾ sagt: „*Quocirca maris generationem ita mihi optime cognoscere posse videreris, si in animalis foetificatione animadverteres, membra genitalia primo intra abdominis membranam describi ac quasi delinari, deinde foras emergere,*“ wenn sie gleich durch *Haller* und *Hunter* erst mit Bestimmtheit bestätigt wurde. Hoden und Ovarien stehen beim Embryo anfangs gerade, beweglich unter den Nieren, bis allmählig jene durch den Bauchring in den Hodensack sinken, während diese in der Unterleibshöhle verweilen. Allein auch im vollkommenen Zustande findet nicht bei allen Säugthieren diese Ortsverschiedenheit Statt, indem beim Elephanten, Daman, den Cetaceen, Amphibiensäugthieren, Bradypoden, der Echidne und dem Schnabelthier die Hoden beständig in der Bauchhöhle liegen, bei fast allen Nagern und den kleinen Plantigraden, so wie den Chiropteren zur Brunstzeit in dieselbe zurücktreten, häufig beim Manne die Hoden regelwidrig in

78) Azara in Wiedem. Archiv Bd. 5. S. 103.

79) A. a. O. S. 339. b.

der Unterleibshöhle verweilen, beim Weibe dagegen die Ovarien durch den Leistenring hervortreten und sich, vorzüglich in der Jugend, auch bei ihm normgemäß ein kleiner Peritonealfortsatz durch den Bauchring erstreckt, welcher der innern Scheidenhaut des Hoden entspricht und bei keinem Säugthiere sich, wie beim Menschen, die Verbindungsröhre zwischen der Scheidenhaut des Hoden und der Höhle des Bauchfelles verschließt. Immer bleibt diese Röhre dagegen offen, der Hode daher das ganze Leben hindurch, wenn gleich nicht in der Unterleibshöhle, doch in der Höhle des Bauchfelles, folglich in einem Ortsverhältniß, welches mit dem des Ovariums einigermaßen übereinkommt. Annäherungen an eine größere Aehnlichkeit in der Lage beider in Anfrage stehender Organe sind auch die Bedingungen welche das Kameel, die Fischotter, das Zibeththier, die Pachydermen, darbieten, indem in den beiden erstern die Hoden dicht unter der Haut der Leistengegend, den beiden letztern dicht unter der Haut des Mittelfleisches liegen.

Immer sind die Ovarien und Hoden zunächst von einer fibrösen, diese wieder von einer serösen Haut umgeben, die bei beiden ursprünglich vom Bauchfell stammt.

Ihre innere Structur differirt zwar in den höhern Thieren, namentlich den Säugthieren, mehr als in den niedrigern, allein doch nicht auf eine solche Weise, daß nicht auch diese Verschiedenheiten ausgeglichen werden könnten. Die Hoden bestehen aus Bündeln von mehr oder weniger engen und langen Gefäßen, die Ovarien dagegen wesentlich aus runden, mit einer Flüssigkeit angefüllten Bläschen. Die Zahl dieser Gefäßbündel aber kommt ungefähr mit der

Zahl jener Bläschen überein und jene Differenz scheint daher nur in der allgemeinen Differenz des Geschlechtscharakters begründet zu seyn. So wie beim Manne die Hoden hervortreten, die Ruthe sich lang herausstreckt, der Samengang der männlichen Heuschrecken lang und eng, der Eigang der weiblichen dagegen kurz und weit ist, so sind auch beim Manne die weiblichen Ovarienbläschen in enge, lange Bündel verwandelt.

Der Ursprung und die Anordnung der Samengefäße ist im weiblichen Geschlechte völlig derselbe als beim männlichen, nur glaube ich bemerkt zu haben, daß, in der Mehrzahl der Fälle, die Samengefäße beim Manne etwas tiefer als beim Weibe entspringen, was mit dem Austreten der Hoden in unmittelbarer Beziehung zu stehen scheint.

Eben so ist bei demselben Individuum bisweilen das indifferente Organ auf der einen Seite zum Hoden, auf der andern zum Ovarium gestaltet. Besonders kommt diese Bildung nicht selten bei Fischen vor, wurde aber auch in seltenen Fällen bei Menschen beobachtet.

Dies mag zum Erweise der Identität der Hoden und Ovarien genügen. Schritt für Schritt werden auch die übrigen Organe einander analog erscheinen.

Die Aehnlichkeit zwischen den Eigängen oder den Trompeten und dem Samenabführungsgange hat schon Galen an der angezogenen Stelle angedeutet. Columbus⁸⁰⁾, Plazzoni⁸¹⁾ unterscheiden sogar beide nicht durch besondere Namen, sondern nennen sie schlechthin Vasa deferentia. Beide

80) De re anat. l. XI. p. 446.

81) De part. generat. lib. II. c. X. p. 137.

winden sich in dem Maße stärker als sie sich beim Weibe der Gebärmutter, beim Manne der Prostata nähern. Beide sind durch eine Verdoppelung des Bauchfelles an die Hoden und Ovarien geheftet, der Hode mag in der Bauchhöhle verweilen, oder in den Hodensack getreten seyn, nur ist unter der erstern Bedingung die Verdoppelung breiter, der Samenabführungsgang also weiter vom Hoden entfernt als unter der letztern, die Annäherung an die weibliche Form daher gröfser.

Bei den höhern Wirbelthieren, den drei ersten Classen und in der vierten auch bei den Knorpelfischen erscheinen beide Gänge einander weniger ähnlich, sofern der Samenabführungsgang entweder unmittelbar oder durch den Nebenhoden ein Continuum mit den Gefäfsbündeln des Hoden bildet, die Trompete dagegen an ihrem freien Ende offen ist; allein diese Unähnlichkeiten lassen sich durch mehrere Betrachtungen so bedeutend mindern, dafs sie im Vergleich mit den Aehnlichkeiten von geringer Bedeutung erscheinen.

Zuerst gehört hieher die vortreffliche Rosenmüllersche Bemerkung, der zu Folge sich beim reifen Fötus in der Falte zwischen dem Ovarium und der Trompete ein kegelförmiger Körper befindet, der mit der Grundfläche nach der Trompete, mit der Spitze nach dem obern Ende des Ovariums gewandt ist und aus einer Menge von Kanälen, ungefähr zwanzig an der Zahl, besteht, die an der Basis unter einander geknäuel und breiter sind, gegen das obere Ende sich dagegen zusammenziehen und allmählig verschwinden.⁸²⁾ Diese Bemerkung habe ich nicht

82) Rosenmüller quaedam de ovarii embryonum et foetuum humanorum Lipsiae 1802.

blofs bei allen weiblichen Fötus, welche ich bei meiner hiesigen, leider in dieser Hinsicht zum Nachtheil des öffentlichen Unterrichtes sehr beschränkten, Lage zu untersuchen Gelegenheit hatte, sondern bei einer grossen Menge, die ich an verschiedenen Orten meines Aufenthaltes anatomirte, jedesmal genau bestätigt gefunden. Wenn es mir gleich nie gelang, weder durch Injection von Quecksilber, noch von andern Massen, vom Ovarium oder von der Trompete aus diese Gefäße oder, unter ersterer Bedingung durch sie die Trompete, unter letzterer das Ovarium, anzufüllen, so ist es doch wohl keinem Zweifel unterworfen, dafs, wie Rosenmüller⁸³⁾ sehr sinnreich vermuthet, dieser Körper dem männlichen Nebenhoden entspricht.

Noch eine andre Bedingung vergröfsert die Analogie zwischen dem männlichen und weiblichen Vas deferens bedeutend. In frühern Perioden des Embryo fand ich nämlich die, dicht am Hoden liegenden, Trompeten an ihrem obern, äufsern, das Ovarium überragenden Ende vollkommen blind geendigt, wie der blinde Nebenhode über den Hoden wegragt. Die Trompete ist also jetzt hier verschlossen und wahrscheinlich fällt in diese frühe Periode die Communication zwischen ihr und dem Ovarium mittelst des Gefäfskegels.

Dahin gehört auch wohl die nicht seltne Verschliefung des Abdominalendes der Trompeten bei Erwachsenen, so wie der Zusammenhang derselben mit dem Ovarium, mittelst einer Franze.

Auf der andern Seite aber läfst sich mit der normalen weiblichen Bildung die regelwidrige männliche

83) A. a. O. S. 15.

vergleichen, welche Hunter und Baillie beobachteten, wo der Samengang und der Nebenhode, in ihrem Laufe unterbrochen, nicht mit dem Hoden zusammenhängen.

Bei den Säugethieren sind diese Gänge einander ähnlicher als bei den übrigen Wirbelthieren, die Grätenfische ausgenommen, wo sie sich gar nicht von einander unterscheiden. Bei den übrigen differiren sie vorzüglich durch grössere Weite und Länge im weiblichen Geschlecht. Doch ist dieser Unterschied nicht wesentlich und erklärt sich aus der immer grösser werdenden Unabhängigkeit des weiblichen Individuums vom männlichen bei der Production des neuen Organismus, indem, auch ohne vorgängigen Zutritt des Männchens, sich der Dotter in seiner Geburtsstätte, dem Ovarium, zu seiner vollen Grösse entwickelt.

Herr Rosenmüller⁸⁴⁾ bemerkt zwar, daß die Samenblasen auf ähnliche Weise mit der Prostata in Verbindung stehen, als dem Uterus die Trompeten anhängen und scheint daher Samenblase und Trompete einander zu parallelisiren, während er das Ligamentum ovarii mit dem Vas deferens vergleicht; allein dem Ligamentum ovarii vergleicht sich unstreitig am schicklichsten die Falte, welche zwischen beiden Hoden verläuft, so lange sie noch in der Lendengegend liegen und dem Vas deferens die Trompete. Die Samenblasen sind bloß Anhänge der Vasa deferensia, die unmittelbar nur mit ihnen in Verbindung stehen.

Am natürlichsten folgt zunächst die Vergleichung der Organe, zu welchen die Vasa deferentia ihre Flüssigkeiten führen. Dies ist beim weiblichen Säug-

84) A. a. O. S. 49.

thier immer eine verschiedentlich gestaltete Höhle, die sich von den Trompeten wenigstens durch größere Weite unterscheidet, die Gebärmutter; beim männlichen, dem Anschein nach, oft eine bloße Erweiterung der Harnröhre, oft gleichfalls ein eignes Organ, die Vorsteherdrüse. Die schon oben bemerkten Drüsen der männlichen Knorpelfische, die drüsige Stelle im Eigange der weiblichen, von der man auch bei den weiblichen Vögeln etwas ähnliches findet, scheint ihre Stelle zu vertreten.

Die Gebärmutter läßt sich, nach der Meinung Mehrerer, in den Genitalien des männlichen Körpers nicht wieder finden. Daubenton, der so schön die männlichen und weiblichen Genitalien zusammenstellt, sagt ausdrücklich, die ganze Verschiedenheit, welche man in Hinsicht auf Lage und Gröfse zwischen verschiedenen Theilen des Zeugungssystems wahrnehme, rühre bloß von der Gebärmutter her, indem diese nur beim weiblichen Geschlechte vorhanden sey und durch kein andres Organ beim männlichen ersetzt werde. Fände sich aber ein solches, so würde die Aehnlichkeit zwischen den männlichen und weiblichen Genitalien vollkommen seyn.⁸⁵⁾

Dies ist auch die Meinung des Recensenten des Jörgschen Werkes, indem er sagt: Herr Jörg müsse selbst eingestehen, daß die so gesuchte Aehnlichkeit im Hauptorgan, dem Uterus und der Vagina, nicht Statt finde. Wenn dies Herr Jörg eingesteht, — worüber ich nur nach des Recensenten Aussage urtheilen kann, da ich das Werk selbst nicht zur Hand habe — so ist dies indessen eben so wenig die Schuld der Sache, als wenn Daubenton den gänzlichen Man-

85) A. a. O. S. 200.

gel des Analogon der Gebärmutter beim männlichen Thiere läugnet.

Mehrere Beobachter haben im Gegentheil schon auch in dieser Hinsicht Parallelen zwischen den männlichen und weiblichen Geschlechtstheilen gezogen.

Galen vergleicht sie an der angeführten Stelle mit dem Hodensacke des Mannes, indem er sagt: „da die weibliche Gebärmutter doppelt ist, so würden, wenn man sich vorstellt, daß sie sich aus der Unterleibshöhle begäbe und zugleich umkehrte, bestimmt die Ovarien in einem Hodensacke erscheinen, indem sich die Wände der Gebärmutter, die Bauchhaut dagegen in die Scheidenhaut verwandeln würde.“

Yercelloni ist derselben Meinung und Malacarne⁸⁶⁾ glaubte diese Correspondenz sogar augenscheinlich dargethan zu haben, indem er den Theil der Genitalien eines Hermaphroditen, der die Gebärmutter einigermaßen darstellte, durch Austreiben und Umkehren in den Hodensack verwandelte und zugleich die Hoden hervordrängte. Er fand bei einem Erwachsenen, von der Eichel an, an der Stelle der ganzen Raphe, eine tiefe Spalte, die sich in der Gegend des Hodensackes zu einer ansehnlichen, von Schamlippenähnlichen Wülsten umgebenen, zwei Zoll tiefen Grube ausdehnte. Vom Schambogen stiegen zwei Nymphenähnliche Wülste herab, die sich anfangs weit von einander entfernten, dann in einer Strecke von drei Linien mit einander verbanden, darauf aber wieder von einander wichen und hier eine, gegen den Mastdarm gerichtete Vertiefung von gleicher Höhe mit der erstervähnten bildeten. Beide Vertiefungen com-

86) Mem. della soc. ital. T. IX, p. 190. ff.

municirten durchaus nicht mit einander. Die letztere war durchaus blind, die erstere führte dagegen zur Harnblase, die sich mit einem Vorsprunge in sie öffnete. Hinter der Blase, vor dem Mastdarm, lag, in der Beckenhöhle, unter dem Bauchfelle, ein schwammiger, kugelförmiger, auf beiden Seiten etwas abgeplatteter Körper von weißer Farbe und weicher Consistenz, ihm zu beiden Seiten die viel zu kleinen Hoden nebst dem länglichen, sehr harten Nebenhoden, durch lockeres, mittelst einer winkligen Fortsetzung des Bauchfelles verstärktes Zellgewebe eng an den eben beschriebenen Körper geheftet. Mit diesem waren eben so genau die sehr gewundenen Samenblasen verbunden, die sich, in Verbindung mit den sehr kurzen Samenabführungsgängen, an der vordern Wand jener mittlern Vereinigungsstelle der Nymphen, nach außen öffneten.

Nach Malacarne's Meinung war der schwammige, auf dem blinden Ende der Scheidenvertiefung befindliche Körper der nach innen umgeschlagne Hodensack. In dieser Idee versuchte er den Theilen vollkommen die männliche Form wieder zu geben. Zu diesem Behuf verwandelte er durch Spaltung der Vereinigungsstelle die beiden Vertiefungen in eine, drückte jenen schwammigen Körper stark nach unten und sahe nun die Lippen der großen Spalte in dem Maße anschwellen, als dieser herabstieg. Dieser zog die Hoden nach sich und verwandelte sich allmählig in einen wahren gerunzelten Hodensack.

Allein daraus, daß jene schwammige Masse mit Gewalt in die Lefzen gedrückt werden konnte, folgt wohl keinesweges, daß der Hodensack der Gebärmutter entspricht. Welchen andern Weg als den angegebenen hätte sie wohl bei einem starken Drucke

nach unten nehmen können? Jenes schwammige Gewebe scheint in Verbindung mit dem blinden Gange, eher die Prostata bedeutet zu haben, da *Mala carne* ausdrücklich den Mangel derselben bemerkt.

Andre haben die Samenblasen mit der Gebärmutter verglichen. Daubenton wenigstens bemerkt selbst, daß sie dieselbe Stelle beim Manne einnehmen, an welcher sich beim Weibe die Gebärmutter befindet.⁸⁷⁾ Auch Herr Walther sagt⁸⁸⁾ ganz bestimmt: „die getrennten Samenblasen des Mannes seyen zusammen gewachsen in dem weiblichen Fruchthälter.“

Allein weder die eine, noch die andre dieser Vergleichen ist völlig statthaft. Die Samenblasen sind nur blinde Anhänge der Samenabführungsgänge und die Gebärmutter entspricht dem Hodensacke schon darum nicht, weil dieser ein völlig übereinkommendes Analogon in einem andern Theile der weiblichen Genitalien hat.

Dagegen hat Ackermann sehr schön die Prostata mit der Gebärmutter zusammengestellt. In der That verhalten sich die Abführungsgänge zu dieser vollkommen, wie die Trompeten zur Gebärmutter. Sie dringen, von der Seite und von oben, durch ihre Substanz und öffnen sich in ihre Höhle. Hier wird der Samenflüssigkeit eine eigne Flüssigkeit beige-mischt, die wahrscheinlich zur vollkommenen Begründung ihrer befruchtenden Qualitäten erfordert wird, wie die Gebärmutter unter den normalen Bedingungen die aus den Ovarien in sie gelangte Substanz zum Ei und zum Embryo steigert. Sie öffnen

87) A. a. O. S. 199.

88) A. a. O. S. 384.

sich zunächst in eine von Morgagni ⁸⁹⁾ vorzüglich beachtete Höhle, deren oberer Rand eine Art von Klappe bildet. Aehnliche Klappen fand Fantoni ⁹⁰⁾ bisweilen vor der Uterinalöffnung der Trompeten. An der innern Fläche der hintern Wand der Prostata oder der ihr entsprechenden Stelle in der Harnröhre findet sich in der Mitte der Schnepfenkopf, eine longitudinale Erhabenheit, neben der sich zu beiden Seiten die Samenabführungsgänge in die Höhle der Prostata öffnen, wie in der kindlichen Gebärmutter, mitten an der innern Fläche der hintern Wand, ein longitudinaler Vorsprung herabsteigt, neben dem zu beiden Seiten die Trompeten eintreten.

Auch bietet die äußere Gestalt und die Structur der Vorsteherdrüse dieselben Modificationen dar als die der Gebärmutter und dieselben Bedingungen kommen häufig den männlichen und weiblichen Individuen derselben Species gleichmäfsig zu.

Die Substanz und Form der Vorsteherdrüse des Menschen und des Affen hat die grösste Aehnlichkeit mit der Gebärmutter beider Säugthiere, indem sie dreieckig, einfach, mit dicken Wänden versehen ist. Bei mehrern andern Thieren dagegen, namentlich den Wiederkäuern, Einhüfern, dem Elephanten, auch den Maki's, ist sie in zwei, bisweilen auch in vier seitliche Hälften zerfallen, ihre Höhle nicht, wie gewöhnlich, im Verhältniß zu ihren Wänden, eng, sondern sehr weit, diese äusserst dünn. Immer ist sie äusserlich mit Muskelfasern bekleidet, die gewöhnlich deutlicher als beim Menschen entwickelt sind, wie auch die Muskelfasern

89) Adv. an. 4. anim. 3.

90) Anat. corp. hum. Aug. Taur. 1711. p. 190.

der Gebärmutter bei den Thieren vollkommener als bei diesem erscheinen.

Die Analogie zwischen beiden Theilen erscheint unter regelwidrigen Bedingungen noch auffallender, indem sich bei hermaphroditischer Bildung, wie in dem vorhin erwähnten von Malacarne und dem von Ackermann beobachteten Falle, die Prostata bisweilen zu einer Art von Gebärmutter vergrößert und die Degenerationen beider Theile dieselben sind.

Die Lage beider ist im Wesentlichen dieselbe, zwischen der Harnblase und dem Mastdarm; nur liegt die Prostata, der starkentwickelten Ruthe folgend, tiefer nach unten und aussen als die Gebärmutter. Die Differenz beider Organe in Hinsicht auf Gröfse erklärt sich theils aus der starken Entwicklung der Ruthe, theils aus der verschiedenen Bestimmung beider, theils ist sie unwesentlich.

Von den beiden Enden des obern Gebärmutterrandes begiebt sich das runde Mutterband ab. Zwar sieht man keine ähnliche Production von der Prostata auslaufen; allein unverkennbar entspricht es dem Leitbande des Hoden. Structur und Lage sind völlig dieselben. Beide sind durch Schleimgewebe gebildet, erhalten, wie für das runde Mutterband auf eine für diese Vergleichung höchst wichtige Weise schon mein Großvater ⁹¹⁾ bemerkte, Muskelfasern von den queren und schiefen Bauchmuskeln, beide treten durch den Bauchring und verlieren sich, mehr oder weniger deutlich, jenes in den Schamlippen, dieses im Hodensacke, die einander entsprechen.

Nur die Verschiedenheit der obern Endigung beider kann einen Anstofs an dieser Vergleichung geben,

91) De viribus partum eff. Hal. 1791. p. 13. 14.

indem das runde Band sich an die Gebärmutter, das Leitband an das untere Ende des Hoden heftet. Doch scheint sich auch diese Differenz ausgleichen zu lassen. Schon beim reifen Fötus ist die Aehnlichkeit beider insofern gröfser als beim Erwachsenen, als die runden Bänder wegen hoher Lage der Gebärmutter nicht in das Becken, sondern vom Bauchringe, wie die Leitbänder, gerade nach oben steigen. Noch früher wird sie dadurch bedeutend vermehrt, dafs sich, so lange die Gebärmutter noch zweigehörnt ist, die obern Enden der runden Bänder den Ovarien viel näher inseriren, als späterhin, wo sich der Muttergrund verengt. Das Leitband aber setzt sich in der frühern Periode nicht an den Hoden, sondern an den Samenabführungsgang, so wie es sich immer mit den Trompeten verbindet; es findet foglich jetzt in der That die gröfste Uebereinkunft Statt. Die nun eintretende Verschiedenheit rührt blofs von der verschiedenen Entwicklung der Genitalien her. Die weibliche Gebärmutter entwickelt sich in demselben Mafse stärker als die Prostata, wie die Hoden vor den Ovarien voraus-eilen. Darum zieht jene das obere Ende des runden Bandes in ihre Sphäre, während das Leitband von den Hoden angezogen wird. Jenes persistirt beständig als rundes Band, weil die Ovarien keine Tendenz haben, aus der Unterleibshöhle zu treten. Weil diese den Hoden einwohnt, stülpen sie das Leitband um, das nun als solches verschwindet, wenn man es gleich, wiewohl unter veränderter Gestalt in der gemeinschaftlichen Scheidenhaut und dem Cremaster wieder erkennt.

Ein der Scheide analoger Canal findet sich zwar beim Manne unter normalen Bedingungen nicht; allein folgt daraus, dafs sich nicht die Scheide, wenn

gleich unter anderer Form, beim Manne nachweisen lasse? Auch Daubenton sieht die Scheide, einen Anhang der Gebärmutter, als beim Manne gänzlich fehlend an; allein schon Galen sagt an der oben angeführten Stelle, der unterste Theil der innern Schamtheile, die Scheide, bilde, wenn man sie sich nach aufsen gezogen und invertirt denke, die männliche Ruthe. Mit dieser Vorstellungsart kommt die Ackermannsche sehr nahe überein, dafs die Scheide nur die erweiterte und nach innen gezogene Harnröhre des Mannes sey ⁹²⁾. Die Galenische Ansicht scheint mir in der That richtiger. Die Scheide scheint sich nicht blofs auf Kosten der Harnröhre, sondern der ganzen Ruthe gebildet zu haben, denn theils läfst sich ein Theil der äufsern Genitalien leicht mit einem Theile der Harnröhre vergleichen, theils erscheint die Ruthe bei Männern, wo sich eine scheidenähnliche Vertiefung im Perinäum findet, gewöhnlich nicht blofs gespalten, sondern zugleich bedeutend kleiner und zuweilen blofs kleiner, aber nicht gespalten.

Auf diese Art wäre also die Analogie der Gebärmutter und der Scheide auch im männlichen Körper nachgewiesen und dieser Theil des Vorwurfes beseitigt. Allein jetzt glaube ich fragen zu dürfen, mit welchem Rechte die Gebärmutter und die Scheide als das Hauptorgan der weiblichen Genitalien aufgestellt werden. Ein Hauptorgan kann doch wohl nur ein solches genannt werden, ohne welches ein bestimmtes Product nicht zu Stande kommen kann, dessen Existenz dazu unumgänglich nothwendig ist. Gilt aber dies in Beziehung auf die Production eines neuen

92) A. a. O. S. 90.

Individuums für die Gebärmutter und die Scheide? Dafs die erstere zur Ausbildung des Fötus gar nicht wesentlich ist, bezeugen, dünkte ich, die Extrauterinalschwangerschaften zur Genüge. Die Abdominalschwangerschaft ist der vollkommensten Entwicklung des Fötus so wenig hinderlich, dafs man beinahe sagen möchte, die Gebärmutter finde sich nur, damit der Fötus an einer bestimmten abgesonderten Stelle, um die Functionen des mütterlichen Organismus so wenig als möglich zu hindern, gebildet und ohne Nachtheil für sie herausgetrieben werden könne. Einen ähnlichen, blofs mechanischen Dienst, der eben so gut durch eine künstliche Oeffnung ersetzt werden könnte, gerade wie bei künstlichen Befruchtungsversuchen die Spritze die Stelle der Ruthe vertrat, wenn man auch nicht gerade mit Herrn Treviranus⁹³⁾ anzunehmen geneigt ist, „dafs vielleicht die Befruchtung eben sowohl an jedem andern Orte, an welchem die Epidermis fehlt, oder doch sehr dünn ist, als in den weiblichen Geburtstheilen möglich sey,“ leistet auch die Scheide. Hauptorgane sind sie also keinesweges. Diesen Namen verdienen wohl nur die Ovarien und die Hoden. Diese allein finden sich auch bei einer Menge von Thieren, mehreren Zoophyten, den kopflosen Mollusken, den Fischen. Die Stelle der Gebärmutter ersetzen bei diesen Mollusken die Kiemen, bei mehreren Fischen, namentlich den Syngnathen, bildet sich an einem Theile des Unterleibes periodisch ein temporäres Ausbildungsorgan, worin die Jungen reifen, wie bei den Tauben sich zur Brutzeit der Kropf in ein Milchabsonderungsorgan verwandelt.

93) Biologie 1805. Bd. 3. S. 407.

Wir sind nun zu den äußern Geschlechtstheilen gelangt. Sie entwickeln sich, bei den Wirbelthieren wenigstens, in dem männlichen Thiere derselben Species ungefähr und oft sehr genau nach demselben Typus als im weiblichen, so daß die Anordnung dieser Theile in beiden einander oft auf das genaueste entspricht und nur die Dimensionen variiren. Da, wo sich beim Weibchen nur eine einfache Oeffnung findet, bietet gewöhnlich auch das Männchen dieselbe Bildung dar. Wo diese durch Vorsprünge und verschiedenartige Theile zusammengesetzter wird, verwickelt sich auch die männliche Form.

So haben die meisten Grätenfische, männliche sowohl als weibliche, nur eine einfache Mündung für die Geschlechtstheile, die sich hinter dem After befindet. Bei einigen, z. B. dem Vieraugen (Anableps tetraphth.) befindet sich im Männchen diese Oeffnung auf einer warzenähnlichen Erhabenheit. Eine eben solche Erhabenheit aber finde ich auch bei einem weiblichen Wels und unstreitig wird auch das Männchen diese Bildung zeigen.

Diese Oeffnung ist bei den Grätenfischen von der Harn- und Afteröffnung getrennt, bei den Knorpelfischen dagegen sind sowohl im männlichen als weiblichen Geschlecht das Ende des Harn-Generations- und Darmsystems zu einem Kloak verschmolzen.

Bei mehreren Reptilien setzte sich die Bildung insofern mehr zusammen, als ein eigenes Irritationsorgan, das bisher entweder noch ganz fehlte oder, wenn es vorhanden war, nur als Theil der Extremitäten bei einigen Knorpelfischen erschien, zum Auftritt kommt. Dies Organ ist beim männlichen Thiere die Ruthe, beim weiblichen der Kitzler. Der Verfasser der angeführten Recension

erklärt zwar, er finde zwischen der Clitoris und der Ruthe weiter keine Aehnlichkeit als die längliche und vorn kolbichte Gestalt der erstern und fragt nach der innern, functionellen Aehnlichkeit beider; allein hoffentlich wird es sich darthun lassen, daß sowohl die formelle als die functionelle Aehnlichkeit beider Organe etwas größer ist, als der Verfasser zugeben gesonnen war.

In Bezug auf die functionelle Aehnlichkeit lassen sich wohl kaum zwei Organe finden, die einander genauer entsprechen als Kitzler und Ruthe. Die wesentlichste Function der Ruthe ist offenbar das Hervorbringen des höchsten Grades von Erregung, sowohl im männlichen Zeugungssystem, um die Absonderung und Ausspritzung des Samens zu bewirken, als im weiblichen, um zu einem ähnlichen Processe fähig zu werden. Die wesentlichste Function des Kitzlers ist dieselbe Wirkung auf das weibliche Zeugungssystem, indem der Kitzler offenbar der Theil ist, der für die Einwirkung der Ruthe am empfänglichsten ist. Dies sind so bekannte Thatsachen, daß man in der That eher fragen könnte, „wo die innere functionelle Unähnlichkeit beider Organe sey?“ Wahrscheinlich würde wohl auf diese Frage der Recensent selbst die Antwort schuldig bleiben; denn das Austreten des Harns am Ende der Ruthe beim Manne und hinter dem Kitzler beim Weibe ist doch wohl nicht dazu geeignet, der inneren, functionellen Aehnlichkeit beider Organe Eintrag zu thun.

Beide Organe entsprechen einander aber auch durch ihre äußere Form sowohl als durch ihre Structur, durch diese im Allgemeinen noch weit genauer, als durch jene, durch beide wieder desto auffallender, in

je niedrigeren Thieren und in je früheren Perioden der Existenz höherer Thiere sie untersucht werden.

Im Allgemeinen differiren sie beim vollkommenen Thiere durch ihre Gröfse bedeutend; allein beim menschlichen Embryo unterscheiden sie sich bis zum fünften Monate in dieser Hinsicht noch so wenig, dafs man, bis Ferrein ⁹⁴⁾ auf diese Bedingung aufmerksam machte, in Frankreich sogar glaubte, in der ersten Hälfte der Schwangerschaft würden männliche Fötus weit häufiger abortirt als weibliche. Fantoni ⁹⁵⁾ bemerkte diese ansehnliche Gröfse des Kitzlers auch bei weiblichen Fötus vom Meerschweinchen.

Bei mehrern Thieren differiren sie durch ihre Gröfse, kommen aber durch ihre Form mehr überein. Bei den Schildkröten ist die Ruthe solide, der Länge nach blofs tief gefurcht, der Kitzler hat ganz dieselbe Bildung und unterscheidet sich von der Ruthe nur durch geringere Gröfse. ⁹⁶⁾

Der Kitzler des Straufsweibchens ist, wie die Ruthe des Männchens, solide, fibrös, tritt, wie sie, in einen eignen Behälter zurück, der über der Harnblase liegt und ist, wie sie, an ihrer obern Fläche durch einen Halbkanal vertieft. ⁹⁷⁾

Bei den Beutelhieren mit gespaltner Eichel läuft auch der Kitzler in zwei Spitzen aus. ⁹⁸⁾

Beim Aï scheint sogar die Gröfse und die Form

94) Mém. de l'ac. des sc. 1767.

95) A. a. O. p. 181.

96) Cuvier vergl. Anat. Bd. 4. S. 507. 527.

97) Ebd. S. 503. 527.

98) Ebds. S. 519.

beider Organe völlig dieselbe zu seyn, indem ich ⁹⁹⁾ beim Männchen die Ruthe an der untern Fläche gespalten und äußerst klein fand.

Bei allen Säugthieren aber kommt der Kitzler mit der Ruthe durch ihre Structur auf eine so auffallende Weise überein, daß die Frage nach ihrer innern Aehnlichkeit in der That unbegreiflich ist.

Cuvier sagt dies ausdrücklich von dem, der männlichen Ruthe auch durch seine Gestalt so ähnlichen, Schildkrötenkitzler, dem er auch dieselben Muskeln als jener beilegt.

Ferner haben bei mehrern Arten, wo die Männchen mit einem Ruthenknochen versehen sind, die Weibchen einen Kitzlerknochen. Dahin gehört das Bären Geschlecht, das Geschlecht der Ottern, der Katzen und fast die ganze Ordnung der Nagetiere. Mehrere Weibchen, deren Männchen mit einem Ruthenknochen versehen sind, ermangeln zwar des analogen Kitzlerknochens, z. B. gilt dies für die Quadrumanen, das Hundegeschlecht; allein, da das Gegentheil nie Statt findet, nie in einer Species das Weibchen mit einem Kitzlerknochen versehen ist, während er der Ruthe des Männchens fehlte, so reducirt sich diese geringe Abweichung nur auf den allgemeinen Unterschied zwischen beiden Organen, auf die vollkommnere Entwicklung der Ruthe als des Kitzlers.

Diese stärkere Entwicklung der Ruthe hängt offenbar mit der Verschiedenheit zwischen dem männlichen und weiblichen Antheil am Beischlaffe zusammen und auf sie läßt sich auch unstreitig der Mangel des Kitzlers bei den Weibchen mancher Species und ganzer Ordnungen zurückführen, deren Männchen

99) Beitr. Bd. 2. H. 1. S.

mit einer Ruthe versehen sind. Dies gilt für die meisten Vögel, mehrere Reptilien und die meisten Mollusken. Bei denen unter den letztern, wo die Geschlechter vollkommen getrennt sind, findet sich immer nur beim männlichen Individuum eine Ruthe, der beim weiblichen nichts analoges entspricht: eben so ist da, wo beide Geschlechter hermaphroditisch in demselben Individuum verbunden sind, nur die männliche Parthie des Geschlechtssystems mit einem Organ versehen, das man mit dem Namen der Ruthe belegt. Der Grund der letztern Bedingung ist sehr einleuchtend. Da Ruthe und Kitzler nur Wollustorgane sind, so reicht für ein jedes Individuum ein einziges vollkommen hin, das in den verschiedenen Perioden der Begattung entweder abwechselnd männlich und weiblich ist, wenn man annimmt, daß die in der Begattung begriffenen Individuen abwechselnd ihren männlichen und weiblichen Organen nach thätig sind, oder auch immer indifferent bleibt, wenn man glaubt, die männlichen und weiblichen Organe seyen während der ganzen Begattung in beiden Individuen zugleich fortwährend thätig. Weit entfernt also, daß dieser Umstand der Analogie zwischen Ruthe und Kitzler Eintrag thäte, dient er vielmehr auffallend zu ihrer Bestätigung.

Die übrigen Beispiele beweisen nur, daß die Ruthe früher zum Auftritt kommt als der Kitzler. Diese Bedingung hängt vielleicht damit zusammen, daß das männliche Individuum, als das auffordernde und durch sie erregende ihrer mehr bedarf. Interessant aber ist es, zu sehen, wie bei mehreren Gasteropoden mit getrennten Geschlechtern die Ruthe bald dem Kitzler, bald der Ruthe der höhern

Thiere ähnlich erscheint. So ist bei *Strombus*, *Voluta*, *Murex* die Ruthe nicht hohl, sondern nur, und auch dies nur in einem Theil ihrer ganzen Länge durch den Samengang, der sich an ihrer Spitze öffnet, ausgehöhlt.

Bei den Säugthieren differirt der Kitzler von der Ruthe vorzüglich durch geringere Gröfse und Mangel der Harnröhre. Statt dafs daher die Ruthe mehr oder weniger in ihrem ganzen Verlauf als ein hohler Cylinder erscheint, ist der Kitzler hier an seiner untern Fläche in der Regel gespalten.

Doch werden auch im vollkommenen Zustande diese beiden Verschiedenheiten bei einigen Geschlechtern auf die merkwürdigste Weise ausgeglichen. So ist bei den Weibchen der *Quadrumanen*, der *Plantigraden*, der meisten *Fleischfresser*, der *Nager* der Kitzler sehr ansehnlich, ¹⁰⁰⁾ ungeachtet gerade von den Männchen dieser Thiere *Cuvier* ¹⁾ richtig bemerkt, dafs ihre Ruthe nicht beträchtlich lang ist.

In Hinsicht auf ihre innere Anordnung läfst sich keine gröfsere Analogie zwischen zwei Organen ersinnen, als die, welche zwischen dem Kitzler und der Ruthe der *Maki's* und der *Lori's* Statt findet. Hier verlängert sich die Harnröhre bis auf den Rücken der Ruthe und öffnet sich dicht hinter ihrer Spitze. *Cuvier*, dem man neuerlich, ziemlich zur Unzeit, wenigstens nicht eben zu Gunsten besserer, vorgeworfen hat, dafs es nie bei ihm zu Ideen komme, bemerkt hier schon sehr treffend, dafs dem Kitzler dieser Thiere zu einer vollkommenen Ruthe nur das

100) *Cuvier* vergl. *Anat.* Bd. 4. S. 519.

1) *Ebds.* S. 466.

Geschäft fehle, eine befruchtende, mit dem männlichen Samen übereinkommende Flüssigkeit zu führen.²⁾

Auch beim Aguti und Paka findet sich eine Annäherung an diese Bildung.

Auch bei den meisten Säugthieren aber, wo die Verschiedenheit zwischen Ruthe und Kitzler durch äussere Form und innere Structur am deutlichsten ausgesprochen ist, ist dennoch die innere Aehnlichkeit so gross, dass jene kleinen Verschiedenheiten, als unwesentlich, ganz verschwinden.

Eine Menge von ältern Anatomen, namentlich z. B. Pineau³⁾, Plazzoni⁴⁾, Fantoni⁵⁾, Tronchin⁶⁾, Haller⁷⁾, Daubenton haben schon angemerkt, dass der Kitzler, wie die Ruthe, aus zwei schwammigen Körpern besteht, die von derselben Stelle als sie, von dem aufsteigenden Aste des Sitzbeins, entspringen, sich vereinigen und in der Mittellinie durch eine senkrechte Scheidewand von einander getrennt sind, die aber hier nicht, wie in der männlichen Ruthe, hinter ihrem vordern Ende aufhört, sondern sich durch ihre ganze Länge bis zu demselben erstreckt. Daubenton bemerkt sehr richtig, dass eine Hauptverschiedenheit zwischen der Ruthe und dem Kitzler in dem Verhältniss der Schenkel der Zellkörper zu dem, durch ihre Vereinigung gebildeten, Stamme besteht,

2) Vergl. Anat. Bd. 4 S. 522.

3) De virgin. notis L. B. 1650. p. 47.

4) De part. gener. L. B. 1664. p. 111.

5) A. a. O. S. 180. ff.

6) De Nympha. L. B. 1730. p. 60.

7) Elem. physiol. T. VII. p. II. Lib. 27. p. 80. ff.

indem der Stamm der Ruthe viermal länger als diese Schenkel ist, die Schenkel des Kitzlers dagegen den Stamm zweimal an Länge übertreffen.

Ganz dasselbe Verhältniß aber bietet die Ruthe der Männer mit gespaltner Harnblase und Schambeinfugenspalte, also mit Beckenerweiterung dar, wo man den Stamm der Ruthe sehr kurz, die Aeste der Zellkörper oft ungeheuer lang findet.

Nur durch diesen Umstand und durch ihre geringere Entwicklung aber unterscheiden sich die Zellkörper des Kitzlers von den Ruthenzellkörpern. Sonst sind die schwammigen Körper des Kitzlers ebenso gut als die der Ruthe von einer fibrösen Scheide umgeben und erhalten, vollkommen wie diese, ihre, von derselben Stelle entsprungenen Erectoren. Die sehr ansehnlichen Gefäße und Nerven des Kitzlers haben denselben Ursprung, denselben Verlauf als die der Ruthe. Sie selbst liegt an derselben Stelle. An ihrem vordern Ende ist sie zu einer Art von Eichel angeschwollen. Diese ist von einer Vorhaut bedeckt, wie die Eichel der männlichen Ruthe, nur ist das schwammige Gewebe der Kitzlereichel nicht von dem der Rutheneichel gesondert. An der Basis der Eichel befinden sich in beiden Geschlechtern eine Menge von Vorhautdrüsen, die in mehreren Nagern zu zweien zusammen getreten sind, welche in beiden Geschlechtern durch Lage und Gröfse auf das vollkommenste übereinkommen. Zwar fehlt die Harnröhre in dem Kitzler, allein die weiblichen Geburtstheile bieten in den Nymphen, jenen schwammigen, erectionsfähigen Falten, in welche sich das gespaltne Bändchen des Kitzlers und die gespaltne Schenkel seiner Vorhaut verlieren, die beiden Hälften des gespaltne Zell-

körpers der Harnröhre dar, welche man leicht zu einer Harnröhre zusammen legen kann.

Dieselbe Vergrößerung der Analogie zwischen der Ruthe und dem Kitzler, welche der Embryo und die niedern Thiere offenbaren, spricht sich endlich, zum Theil noch auffallender, als Misbildung aus. So erscheint die Ruthe in einer größern und geringern Strecke ihres Verlaufes an ihrer untern Fläche gespalten, zugleich verkürzt, dann gewöhnlich zugleich nymphenhähnliche Falten hinter und neben ihr, die beiden nicht vereinigten Hälften des Harnröhrenzellkörpers. Häufig ist mit dieser Spaltung und Verkürzung der Ruthe zugleich in demselben Maße eine scheidenähnliche Vertiefung zum Auftritt gekommen. Beim Weibe vergrößert sich der Kitzler, rundet sich ab und zugleich verschwindet die Scheide ganz oder größtentheils.

Dieser vielfachen Aehnlichkeiten wegen, die wohl einen etwas weitem Umfang haben, als daß man sie auf die längliche Form und die kulbichte Endigung des Kitzlers beschränken könnte, haben daher die ältesten, so wie die neuesten Schriftsteller die Ruthe einstimmig mit dem Kitzler verglichen.

Aristoteles ⁸⁾ nennt sie geradezu die weibliche Ruthe.

Columbus ⁹⁾ bemerkt, daß sie sich beim Beischlaf erigirt, beim Anfühlen hart erscheint: „adeo „ut nescio quam virilis mentulae speciem prae se „ferat.“

Plazzoni und Pineau erklären, nach genauer Angabe ihrer Structur, ausdrücklich, sie komme in

8) Hist. anim. X. 3.

9) De re an. l. XI. 448.

allem mit der Ruthe überein, Grösse und Perforation ausgenommen.

Huius cum virili membro multiplex similitudo habetur, sagt F a n t o n i und erweist es durch die anatomische Beschreibung.

Situ, figura, substantia, fabrica, erectione, coli virili satis exacte respondet, bemerkt T r o n c h i n ¹⁰⁾.

Similitudinem habet cum virili pene, crura, musculos, glandem seu caput, praeputium, corpora cavernosa, sind Hallers Worte in der grossen Physiologie. An einem andern Orte ¹¹⁾ sagt er: Porro similis peni est clitoris et musculi similes et situs multa paria habet.

Man weifs, dafs die Ruthe und der Kitzler durch ihre Structur übereinkommen, sagt D a u b e n t o n.

Die allgemeine, auf die genauesten anatomischen Untersuchungen gegründete, Meinung entscheidet daher für die Vergleichung der ganzen Ruthe mit dem Kitzler. Nur Herr Walther weicht, so viel ich weifs, von derselben ab und behauptet, die Clitoris sey nicht das Analogon der ganzen männlichen Ruthe, sondern nur der Eichel ¹²⁾. Seine Gründe aber scheinen mir nicht geeignet, diesen Satz zu erhärten. Der eine ist von dem Verhältnifs der Clitoris zu ihrer Vorhaut entlehnt, indem Herr Walther behauptet, sie sey nicht blofs an ihrem vordern Ende, sondern in ihrer ganzen Länge von der Vorhaut umgeben — eine Behauptung, worin ihm schwerlich ein Anatom beitreten wird. Den zweiten bietet das Uebrigbleiben der Eichel bei einer durch Exulceration bewirkten Zer-

10) A. a. O. p. 60.

11) An dentur hermaphr. Comm. soc. Gott. t. I, p. 17.

12) A. a. O. S. 381.

störung des übrigen Theiles der Ruthe dar. Wie zufällig und daher gar nicht erweisend dies Phänomen ist, leuchtet von selbst ein. Viel richtiger könnte man sagen, daß die eigentliche männliche Eichel dem Kitzler fehlt, sofern diese eine Entwicklung des Harnröhrenzellkörpers ist, welcher dem Kitzler abgeht und die fibröse Scheidewand sich durch die ganze Länge des Kitzlers erstreckt, welche beim Manne in der Eichel fehlt. Dazu kommt die gleichmäßige Anwesenheit aller wesentlichen Organe im Kitzler und der Ruthe. Diese hat Herr Walther so wenig beachtet, daß er die beiden Nymphen als den beiden Ruthenzellkörpern entsprechend ansieht, als fänden sich nicht auch Kitzlerzellkörper und als hätte nicht schon Autenrieth die Nymphen weit treffender mit dem Harnröhrenzellkörper verglichen.

Für die Richtigkeit dieser Vergleichung spricht außer der Gleichheit der Structur auch der Umstand, daß der Mangel der Nymphen bei mehreren Säugthieren mit sehr hoch nach oben befindlicher Insertion der Harnröhre verbunden ist.

Einige unbedeutende Verschiedenheiten bieten noch einige drüsige und musculöse Theile dar.

In die männliche Harnröhre öffnen sich hinten die Cowperschen Drüsen mit langgestreckten Gängen. Beim menschlichen Weibe sind diese häufig nur durch mehrere einfache Schleimhöhlen vertreten, doch haben mehrere Beobachter, namentlich Bartholin, Düverney, Cowper, auch ich selbst ähnliche an einer analogen Stelle im hintern Umfange des untern Endes der Scheide gefunden. Uebrigens scheinen diese Drüsen in Verbindung mit der Prostata der weiblichen Gebärmutter zu entsprechen. Wenigstens ist ihre außerordentliche Vervielfachung bei den

Beutelthieren ¹³⁾, deren Gebärmutter sich auf eine so merkwürdige Weise componirt, höchst merkwürdig. Dafür spricht auch der Umstand, daß sie immer von starken Muskelfasern umgeben sind.

Noch unbedeutender als diese Differenz ist die, welche zwischen dem Harnschneller des Mannes und dem Scheidenschließer des Weibes obwaltet. Jener erscheint in der That in diesem in zwei Seitenhälften gerissen, vergrößert, so wie sich ein Theil der Ruthe zur Scheide erweitert und nach unten geöffnet hat. Auch diese Vergleichung hat schon Haller angestellt und nach ihm haben sie alle denkenden Schriftsteller über diesen Gegenstand durch ihre Annahme bestätigt.

Bisweilen ist sogar die Function der Begattungsorgane in beiden Geschlechtern ganz invertirt. So bringt im Fliegengeschlecht das Weibchen einen rutheähnlichen Theil in den Körper des Männchens.

Endlich sind noch die äußersten Hüllen der weiblichen Schamöffnung, die großen Lippen mit dem Hodensacke zu vergleichen. Galen stellt zwar jene der männlichen Vorhaut gegenüber, weil sie die weibliche Scham, wie diese die Eichel umgeben, Home ¹⁴⁾ dagegen vergleicht die männliche Vorhaut mit den Nymphen; allein, da die männliche Vorhaut in der Kitzlervorhaut ihr völliges Analogon findet, so ist die neuere Parallele offenbar vorzüglicher. Ueberdies wird sie durch mehrere andere Bedingungen gerechtfertigt. Die großen Schamlippen enthalten in ihrem Innern eine Substanz, die völlig mit der Fleischhaut des Hoden übereinkommt; beide sind an

¹³⁾ Cuvier vergl. Anat. Bd. 4. S. 446.

¹⁴⁾ A. a. O. S. 235.

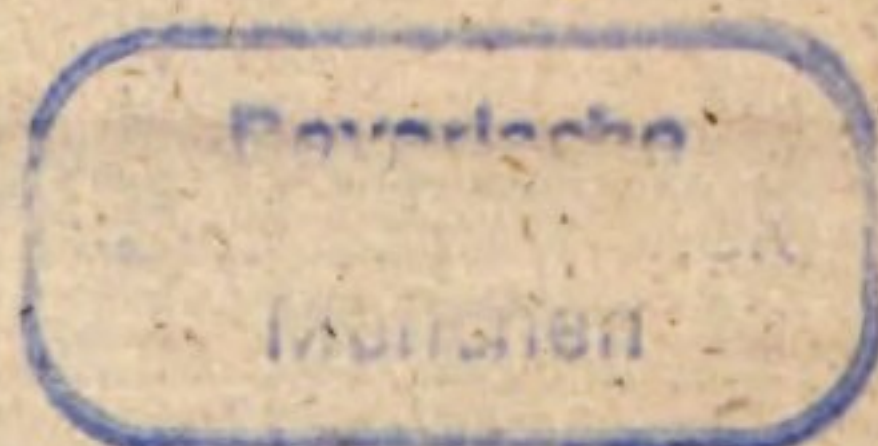
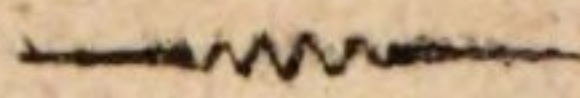
ihrer äufsern Fläche mit Haaren bedeckt; sie sind, wie der Hodensack, lange verhältnißmäfsig klein, dieser ist, wie sie, den gröfsten Theil des Embryo-Lebens hindurch, nur mit einer schleimigen Masse angefüllt, auf der andern Seite enthalten sie, wiewohl selten, das regelwidrig durch den Bauchring vorgedrungene Ovarium. Wie die Lippen, ist der Hodensack mehrerer Nager regelmäfsig, anderer männlichen Thiere sehr häufig regelwidrig gespalten und dann an seiner innern Fläche gewöhnlich haarlos, feucht und glatt, wie die weiblichen Lefzen. Endlich fehlen die äufsern Lippen bei mehrern Säugthieren, so wie der Hodensack bei den meisten weniger merklich ist, als beim Menschen.

Die Nebenorgane der Genitalien entsprechen einander gröfstentheils wo möglich auf eine noch viel einleuchtendere Weise. So ist die Zahl, Structur und Lage der Brüste in den männlichen Thieren dieselbe, als in den weiblichen. Vor der Pubertät correspondiren sie in beiden Geschlechtern durch ihre Gröfse und nicht ganz selten entwickeln sie sich bei männlichen Thieren, vorzüglich aber dann, wenn der Geschlechtscharakter bestimmt ausgesprochen ist. Nicht blofs durch ihre Gröfse, sondern auch durch ihre Function ahmt zuweilen der Mann das Weib nach, so wie bei mehrern Vögeln regelmäfsig zur Brutzeit sowohl der männliche als der weibliche Kopf sich in ein milchabsonderndes Organ umwandelt.

Noch gröfser ist die Uebereinstimmung anderer Nebenorgane, die offenbar mit den Geschlechtsfunctionen in der unmittelbarsten Beziehung stehen. Dahin gehören die Analdrüsen der Säugthiere und mehrerer Reptilien; die Bursa Fabricii und die Uropygialdrüse der Vögel; die Schenkel-

drüsen mehrerer Amphibien; die Leisten-
drüsen mehrerer Nager; ähnliche Drüsen bei meh-
rern Fledermäusen; die Secretionsorgane des
Moschus, des Bibergeils; die Temporal-
drüse des Elephanten; die Rückendrüse des
Pecari; die Moschusdrüse des Crocodils
und mehrere ähnliche Organe, die in beiden Ge-
schlechtern dieselbe Gestalt und Gröfse haben, zur
Brunstzeit stärker thätig sind und durch die Einwir-
kung ihrer Producte auf den Geruchssinn den Ge-
schlechtstrieb aufs höchste steigern.

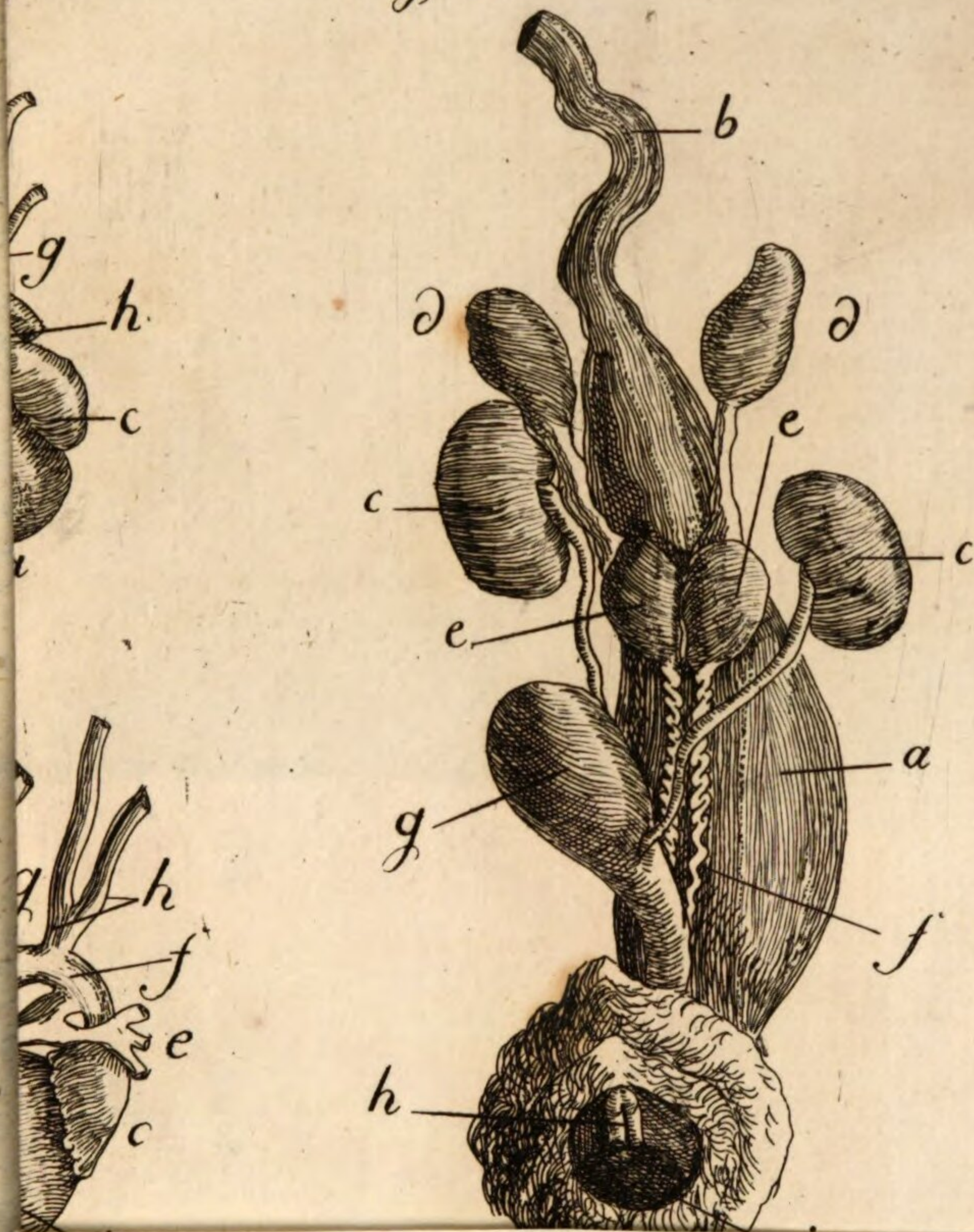
Diese Darstellung der Parallele zwischen den
männlichen und weiblichen Geschlechtstheilen in Ver-
bindung mit denen, welche ich schon oben anführte,
wird dem Verfasser der angezogenen Recension viel-
leicht geneigter machen, zwischen beiden eine grö-
ßere Analogie anzunehmen, als die, welche die Al-
ten zwischen den Geschlechtstheilen im Allgemeinen
und verschiedenen Theilen des Gehirns
fanden. Ist übrigens eine Analogie gesucht und
unpassend, so ist es die, welche von ihm zwi-
schen dem Streben der Neuern, so wie die Ge-
schlechtstheile insbesondere, so verschiedenartige Or-
gane überhaupt unter einander zu parallelisiren, und
jenen veralteten obscönen Vergleichen zwischen
Geschlechts- und Hirnthteilen erzwungen wird.



haben mehrere Amphibien: die Lungen-
 drüsen in mehreren Exemplaren; die
 Blasen in mehreren; die Secretionsorgane
 des Harnsystems; die Harnröhre; die
 Harnblase; die Harnröhre; die Harnblase;
 und mehrere andere Organe, die in diesen Ge-
 schlechtern dieselben Organe und Organe haben,
 in denen sie stärker entwickelt sind und die in
 ihnen ihre Functionen auf den Organismus des Ge-
 schlechtes ausüben.

Die Darstellung der Thiere zwischen den
 Klassen nach verschiedenen Geschlechtern in Ver-
 bindung mit denen, welche schon oben anführung
 sind, kann etwas der Aufmerksamkeit viel
 mehr entgegen machen, zwischen beiden eine ge-
 liche Analogie annehmen, als die, welche die Al-
 ternativen der Geschlechter in allgemeinen
 und vertheilt sind. In diesen Fällen des Gehirns
 ist hingegen eine Analogie gegeben und
 es scheint, so ist es die, welche von ihm zu
 sehen sein können der Natur, so wie die Ge-
 schlechter in sich selbst, so vertheilt ist die Or-
 ganen, welche unter einer zu parthenogenen und
 parthenogenen Organen. In diesen Fällen werden
 Geschlechter und Geschlechter erzeugt wird.

Fig. 3.



Meckel, Johann F., 1781-1833

Beyträge zur vergleichenden Anatomie

Bd.: 2,2

Leipzig (1812)

Anat. 289 d-2,1/2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368986-1